



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences  
Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och  
växtproduktionsvetenskap

## **Naturlik förplantering i en urban skala, för ett långsiktigt dynamiskt Science Village Scandinavia**

- Prototyper för skogslika vegetationsridåer som koncept för ett  
förbättrat mikroklimat, placemaking och ansvarsfull resurshantering  
enligt Cradle to Cradle

### **Advance woodland plantation in an urban scale, for a long-term dynamic Science Village Scandinavia**

- Prototypes for woodland vegetation belts as a concept for  
improved microclimate, placemaking and responsible resource  
management according to Cradle to Cradle

Erik Fälth

Självständigt arbete • 30 hp

Hållbar stadsutveckling, ledning, organisering och förvaltning

Alnarp 2014



**Titel:** Naturlik förplantering i en urban skala, för ett långsiktigt dynamiskt Science Village Scandinavia - Prototyper för skogslika vegetationsridåer som koncept för ett förbättrat mikroklimat, placemaking och ansvarsfull resurshantering enligt Cradle to Cradle

**Title:** Advance woodland plantation in an urban scale, for a long-term dynamic Science Village Scandinavia - Prototypes for woodland vegetation belts as a koncept for improved microclimate, placemaking and responsible resource management according to Cradle to Cradle

Erik Fälth

**Handledare:** Allan Gunnarsson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

**Btr handledare:** Roland Gustavsson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

**Extern handledare:** Eva Sjölin, senior advisor, Science Village Scandinavia

**Examinator:** Mats Gyllin, SLU, Institutionen för arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi

**Btr examinator:** Ingrid Sarlöv Herlin, SLU, institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

**Omfattning:** 30 hp

**Nivå och fördjupning:** A2E

**Kurstitel:** Självständigt arbete i hållbar stadsutveckling

**Kurskod:** EX0760

**Ämne:** Landskapsarkitektur

**Program/utbildning:** Hållbar stadsutveckling, ledning, organisering och förvaltning

**Utgivningsort:** Alnarp

**Utgivning:** Mars 2014

**Omslagsbild:** Erik Fälth

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Hållbar stadsutveckling, vegetationsbyggnad, vegetationsridå, naturlig skogsplantering, ekologi, urban skog, planteringsprototyper, cradle to cradle, resurshantering, skogsbruk



SLU, Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för landskapsarkitektur,  
trädgårds- och växtproduktionsvetenskap  
Institutionen för arbetsvetenskap, ekonomi  
och miljöpsykologi

## Förord

De personer som omnämns i följande rader har bidragit med ett stort engagemang och ligger bakom en betydande del av detta examensarbete.

Ett varmt tack till mina handledare Allan Gunnarsson och Roland Gustavsson som verkligen tagit sig an uppgiften. Ni har båda väglett och inspirerat mig på ett mycket engagerat sätt.

Ett speciellt tack riktas till min externa handledare Eva Sjölin. Under den tid jag hann lära känna Eva kom hon att bli en stor inspirationskälla som verkligen tog mig under sina vingar. Eva gick mycket tragiskt bort i mellandagarna 2013, alldeles för tidigt.

Tack till Rolf Övergaard, Nils Fahlvik, P-M Ekö och Lars Drössler på Sydsvensk skogsvetenskap för all värdefull kunskap ni bidragit med.

Tack Johanna Wittenmark, Maria Sjögren och Karl-Oscar Seth på Lunds kommun för stöd med underlag och konstruktiva kommentarer.

Tack till Mads Birgens Kristensen och Navid Christensen på COBE Arkitekter för mycket inspiration och tack Ulrika Lindmark och BG Svensson för att ni involverat mig i utvecklingen av Science Village.

Tack till alla som låtit sig intervjuas under arbetets gång.

Stort tack också till Agnes Nordin och Jens Thulin för ert engagemang genom hela arbetet.

## Sammandrag

I nordöstra Lund planeras forskningsbyn Science Village Scandinavia (SVS). Stora avstånd mellan viktiga noder i området ses tillsammans med hårda vindar som utmaningar vid arbetet med att göra SVS attraktivt och besöksvärt under den långa exploaterings tiden. På uppdrag av SVS AB och Lunds kommun presenterar detta examensarbete ett förslag för en förplantering av naturlig skogsvegetation på platsen.

Ett koncept, där smala vegetationsridåer planteras längs de framtida rörelsestråken i SVS, föreslås i examensarbetet som en strategi för att klimatskydda platsen och samtidigt möjliggöra ett bevarande av vegetation som urban grönska i forskningsbyn. I enlighet med projektets stora hållbarhetsambitioner uttrycker konceptet även målet att presentera möjligheter för att använda avlägsnat växtmaterial som en resurs.

Hur kan ett långsiktigt dynamiskt vegetationsbyggande, enligt det ekologiska tillvägagångssättet, förena värden såsom vindskydd, rekreativvärden och ett ekonomiskt resursuttag, både tidigt och på lång sikt?

En kunskapssammanställning görs kring vegetation som vindskydd samt hur ett långsiktigt dynamiskt vegetationsbyggande förhåller sig till smalare ridåplanteringar, ett upplevelsemässigt perspektiv, ett tidsperspektiv samt ett växtmateriellt resursuttag. Kunskapen tillämpas och presenteras i ett gestaltungs förslag där ett system av vegetationsridåer, med en stor variation i strukturell uppbyggnad, föreslås. Till förslaget kopplas ett antal planteringsprototyper som exemplifierar hur naturlig skogsvegetation kan byggas i en skala som har stor potential för multifunktionell användning i urbana sammanhang.

En strukturell variation föreslås för att förena önskade värden, inte minst för en nödvändig kompromiss mellan den tätare vegetation som fordras i ett läghägn och den öppnare vegetation som ofta

föredras, både i ett trygghet perspektiv och ett skogsbruk perspektiv. En strukturell och artmässig variation skapar förutsättningar för en långsiktig dynamik från en ekologisk synvinkel, samt en mångfald av upplevelser för besökaren. Snabbväxande trädslag med kort omloppstid förenas med en långsiktigt robust uppbyggnad för att komponera en plantering som ska fungera som en social, ekologisk och ekonomisk resurs för området, både i ett kort- och långsiktigt perspektiv. Ett lyckat resultat förutsätter att vegetationen sköts för att möta uppsatt målsättning.

Den största vinningen med föreslagen plantering anses vara möjligheten för bevarande av vegetation i den framtida forskningsbyn. Potentialen för besparingar genom träd flytt under exploateringen är också stor. Planteringen kan samtidigt utgöra en allmän pedagogisk arena kring ansvarsfull, lokal resurshantering.

**Nyckelord:** Hållbar stadsutveckling, vegetationsbyggnad, vegetationsridå, naturlig skogsplantering, ekologi, urban skog, planteringsprototyper, cradle to cradle, resurshantering, skogsbruk



## Abstract

Science Village Scandinavia (SVS) is planned in the northeast of Lund. Long distances between important nodes in the area are, in combination with fresh winds, seen as challenges in making SVS attractive and worth visiting during the long time of development. As an assignment from SVS AB and the municipality of Lund, this thesis aims to present a proposal for an advance planting of nature like woodland vegetation at the site.

The thesis propose a concept where narrow vegetation belts are planted along the future patterns of movement in SVS, as a strategy to shelter the area from wind while at the same time allowing preservation of vegetation as urban greenery in the science park. In accordance with the project's big sustainability ambitions, the concept also express an objective to present possibilities for using removed vegetation as a resource.

How can long-term dynamic vegetation design, according to the ecological approach, combine values such as wind shelter, recreational values and an economic resource extraction, both in short term and in the long run?

An assembling of knowledge is made regarding vegetation as windbreaks and on how long-term dynamic vegetation design relates to narrower vegetation belts, an experience perspective, a time perspective and a resource extraction of plant material. This knowledge is applied and presented in a proposal where a system of vegetation belts, with a big variation in structural architecture, is suggested. The proposal contains a number of planting prototypes that exemplify how nature like woodland vegetation can be built on a scale that has great potential for a multifunctional use in urban contexts.

A structural variation is proposed to combine the desired values, especially for a necessary compromise between the denser vegetation required in a wind shelter and the more open vegetation

that is often preferred, both from a safety perspective and a forestry perspective. A variation in structure and species creates conditions for long-term dynamics from an ecological view point, as well as a variety of experiences for the visitor. Fast growing tree species with short rotation period are combined with a long-term robust design, to compose a plantation that will serve as a social, ecological and economic resource for the area, both in the short and long term. A successful outcome requires that the vegetation is managed to meet the set objectives.

The biggest gain from the proposed plantation is considered to be the possibility to preserve vegetation for the future science park. The potential for savings through moving trees during the development is also great. The plantation can simultaneously serve as a general educational arena on responsible, local resource management.

**Keywords:** Sustainable urban development, vegetation design, vegetation belt, nature like woodland vegetation, ecology, urban forestry, planting prototypes, cradle to cradle, resource management, silviculture

# Innehållsförteckning

<b>Förord</b>	<b>3</b>
<b>Sammandrag</b>	<b>4</b>
<b>Abstract</b>	<b>5</b>
<b>Innehållsförteckning</b>	<b>6</b>
<b>Figurförteckning</b>	<b>7</b>
<b>Förteckning över tabeller och bilagor</b>	<b>8</b>
<b>1 Inledning</b>	<b>9</b>
1.1 Personlig bakgrund	9
1.2 Projektets bakgrund	10
1.3 Frågeställning	14
1.4 Syfte	14
1.5 Mål	14
1.6 Avgränsning	15
1.7 Material och metod	15
1.7.1 Datainsamling	15
1.7.2 Tillämpning av sammanställd kunskap	17
1.8 Disposition	18
1.9 Begreppsförklaring	18
<b>2 Kunskapssammanställning</b>	<b>20</b>
2.1 Ett ekologiskt tillvägagångssätt vid vegetationsbyggande	20
2.1.1 Vegetation och staden – en kort introduktion	20
2.1.2 Vegetationsbyggnad – Det ekologiska tillvägagångssättet	21
2.2 Vegetation och mikroklimat	25
2.2.1 Vegetation som vindskydd	25
2.2.2 Växtval för vindskydd	29
2.3 Vegetation i form av ridåer och mindre skogspartier – enligt det ekologiska tillvägagångssättet	30
2.3.1 Exemplet Oakwood i Warrington, England	33
2.4 Vegetation enligt det ekologiska tillvägagångssättet – med människan i centrum	38
2.5 Vegetation och tiden – på kort sikt och i ett långsiktigt dynamiskt perspektiv	41
2.5.1 Etablering	43
2.5.2 Förvaltning	49
2.6 Vegetation som resurs – det ekologiska tillvägagångssättet och skogsbruk	55

2.6.1	Vegetation som bioenergi	56
2.6.2	Vegetation som virke	58
2.6.3	Science Village som plantskola	60
<b>3</b>	<b>Förslag – Planteringsetapp två i Science Village Scandinavia</b>	<b>62</b>
3.1	Bakgrund/Nulägesbeskrivning och gestaltungsforslag	62
	Bakgrund/Nulägesbeskrivning	64
	Koncept - Planteringsetapp två i SVS	73
	Planteringsetapp två i SVS	76
	Ridåer - Planteringsprototyper	81
	Ett ekonomiskt resursperspektiv	85
3.2	Gestaltungsforslaget utvecklas	89
3.2.1	Vindskydd	89
3.2.2	Upplevelse	89
3.2.3	Ett ekonomiskt resursperspektiv och resurshierarki	90
3.2.4	Växtval	92
3.3	Föreslagna planteringsprototyper och artsammansättningar	94
3.3.1	Huvudstråk	96
3.3.2	Sekundära stråk	102
3.3.3	Klimatplanterings inspelsplanteringar – Modifierade	109
<b>4</b>	<b>Diskussion och slutsats</b>	<b>110</b>
4.1	Diskussion	110
4.1.1	Metoddiskussion	110
4.1.2	Utformning av planeringsetapp två i Science Village	111
4.1.3	Varför det ekologiska tillvägagångssättet vid vegetationsbyggnad?	113
4.1.4	Ett system av vegetationsridåer som vindskydd	114
4.1.5	Vegetationsridåer - Framtidens format för urbana sammanhang?	114
4.1.6	Naturlika planteringar och trygghet - En frustrerande konflikt	116
4.1.7	Skötselns betydelse för ett lyckat resultat	116
4.1.8	Ekologisk vegetationsbyggnad i ett ekonomiskt resursperspektiv	117
4.2	Slutsats	119
<b>5</b>	<b>Referenser</b>	<b>121</b>
5.1	Tryckta	121
5.2	Opublicerade	123
5.3	Uppslagsverk	123
5.4	Elektroniska	123
5.5	Muntliga	124
<b>Bilagor</b>		<b>125</b>

## Figurförteckning

Om ingenting annat anges är bildmaterialet producerat av författaren för användning i detta examensarbete. Som underlag till planer och diagram har planmaterial från Lunds stadsbyggnadskontor (2013), COBE Arkitekter (2012) och Roland Gustavsson (2013) använts.

Fig. 1 Planprogramsområde för SVS

Fig. 2 Etappvis utveckling av SVS

Fig. 3 Klimatplantering i SVS (planteringsetapp ett)

Fig. 4 Koncept för planteringsetapp två - plantera mellanrumsformen

Fig. 5 Koncept för planteringsetapp två - Stråk i och längs med en vegetationsridå

Fig. 6 Metodfigur

Fig. 7 Bestämmande faktorer för utveckling av plantering

Fig. 8 Lähägnets höjd

Fig. 9 Ett lähägn ska sila luften

Fig. 10 Utdragen brynprofil

Fig. 11 Tre typer av bryn med kort brynzon

Fig. 12 Att motverka turbulens längs kanterna på en ridå

Fig. 13 Olika sätt att bygga upp en vegetationsridå (Gustavsson & Ingelög 1994 s. 256)

Fig. 14 Princip för en täthetsgradient i ett kvadratisk ridåsystem

Fig. 15 Slutet förgreningsmönster (Gustavsson & Ingelög 1994 s. 93)

Fig. 16 Tvåsidigt bryn med horisontell mantel på båda sidor

Fig. 17 Femårig dubbelridå från Oakwood i Warrington

Fig. 18 Planerad storkvarterstruktur i SVS

Fig. 19 Rumsliga faktorer och trygghet (utifrån Bartholdy Jensen 2006)

Fig. 20 De fem olika skikten

Fig. 21 Utrymmesförhållanden i en smalare plantering

Fig. 22 25-årigt ek-blandbestånd i Bulltofta, Malmö (Richnau et al. 2012)

Fig. 23 23-årigt lågbestånd och 24-årigt fullskiktat bestånd i Alnarp (Richnau et al. 2012)

Fig. 24 Förslag till klimatplantering i SVS (Gustavssons 2013)

Fig. 25 Utsnitt av en 10 meter bred dubbelridå, planterad med ett centralt gångstråk

Fig. 26 Målbild för föreslagna planteringsprototyper

## Tabellförteckning

Tab. 1 Växter för vindutsatta bryn i Svealand och Götaland (utifrån Gustavsson & Ingelög 1994 s. 250)

Tab. 2 Föreslagna proportioner av fyra olika blandningskategorier för olika bredd på ett vegetationsbälte (utifrån Ruff & Tregay 1982 s. 50)

Tab. 3 Artkomposition i fyra olika blandningar (utifrån Tregay & Gustavsson 1983 s. 52)

Tab. 4 Betygsättning av visuella aspekter för två olika planteringsmodeller (utifrån Nielsen & Jensen 2007)

Tab. 5 Utveckling av ett 25-årigt bestånd i Bulltofta, Malmö (utifrån Richnau et al. 2012).

Tab. 6 Utveckling av två bestånd i Alnarp (utifrån Richnau et al. 2012)

Tab. 7 Skötselinsatser för bestånd 1 och 2 (utifrån Richnau et al. (2012)

Tab. 8 Växtval för planteringsetapp två i SVS

## Bilagor

1. Strukturella beståndstyper (Gustavsson 1981)
2. Strukturella beståndstyper med fokus på högre bestånd (Gustavsson & Fransson 1991)
3. Olika träd- och buskarters tillväxthastighet.
4. Olika trädslag, deras omloppstid och exempel på användning av virket.
5. Förslag till klimatplantering i Science Villaget Scandinavia (Gustavsson 2013)

# 1 Inledning

## 1.1 Personlig bakgrund

Masterprogrammet Hållbar stadsutveckling på SLU i Alnarp har gett mig en grundläggande förståelse för vikten av att i all planering kombinera sociala världen med ett miljömässigt ansvarstagande, om vi vill gå en ljus framtid till mötes. Utbildningen har också öppnat mina ögon för att det ekonomiska perspektivet nästan alltid går före både människa och miljö.

2012 - 2013 arbetade jag med hållbar utveckling som anställd av Ronneby kommun, där den kommunövergripande strategin för ekologiskt-, socialt- och ekonomiskt ansvarsfull utveckling är inspirerad av innovationsplattformen *Cradle to Cradle* (Sv. vagga till vagga). Strävan efter att förena socialt och miljömässigt ansvarstagande med ekonomisk vinning gör *Cradle to Cradle* till ett intressant verktyg i hållbarhetsarbetet, både för näringsliv och för planerande organ. Inriktningen har gjort att Ronneby har kunnat konkretisera sitt hållbarhetsarbete. Under denna period kontaktades jag av Roland Gustavsson, professor på Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) i Alnarp. Roland undrade om jag var

intresserad av att föra in detta tankesätt i utvecklingen av Science Village Scandinavia där han fått i uppdrag att ta fram ett förslag för en klimatplantering. Tillsammans med Lunds kommun och Eva Sjölin, *senior advisor* för Science Village Scandinavia AB, inledde vi en diskussion om hur detta examensarbete skulle kunna fokusera på en andra fas av plantering.

Roland, som är ett internationellt namn inom det ekologiska tillvägagångssättet vid vegetationsbyggnad, har många gånger understrukt vikten av att förhålla sig till hållbarhet och en långsiktig dynamik även när vi planerar för det gröna. I min utbildning har begrepp som hållbarhet, robusthet, resiliens, och långsiktighet varit centrala. Ofta är det naturen vi har som förebild då vi arbetar med hållbarhet inom stadsutvecklingen och begreppet resiliens är direkt hämtat från ekologin och läran om ekosystem. Det kan finnas en fara i att "det gröna" per automatik ses som ekologi. Det är viktigt att inse att en gräsmatta med några spridda träd på, ofta inte kan ses som ett motståndskraftigt eller långsiktigt dynamiskt system. Ofta är stadens gröna ytor schablonmässigt planterade och i certifieringssystemen kan enkla grönytepoäng vinnas genom utbredda gräsmattor och sedumtak. Därför delar jag i högsta grad Rolands intresse för hur ett hållbart tankesätt och koncept som *Cradle to Cradle* kan appliceras även vid planering och konstruktion av den gröna utemiljön.

Trots att vetenskapen delat upp begreppet hållbarhet i olika spår, oftast tre och ibland fyra, går det aldrig att isolera dessa intimt sammanlänkade aspekter. De måste ses som en helhet där varje satsning utifrån en aspekt får en effekt också för de andra. En naturlig plantering kan exempelvis antas ha ett betydligt större ekologiskt värde än en gräsmatta och bidra med en högre grad av ekosystemtjänster såsom luft- och vattenrening. Den behöver emellertid inte ha ett större upplevelsemässigt värde i det sociala perspektivet. Det upplevelsemässiga perspektivet är också viktigt ur ekonomisk synpunkt då det bidrar till att skapa en attraktiv stad. Planteringen blir då en ekonomisk resurs och en ekonomiskt

ansvarsfull resurshantering är en av grundpelarna inom *Cradle to Cradle*.

Med ett stort intresse för ett hållbart helhetstänkande har jag i detta examensarbete tagit chansen att undersöka hur det ekologiska tillvägagångssättet vid vegetationsbyggnad kan förhålla sig både till ett socialt upplevelsemässigt och ett ekonomiskt resursmässigt perspektiv.

## 1.2 Projektets bakgrund

Som landskapsarkitektstuderande med fördjupning mot hållbar stadsutveckling har jag blivit ombedd att utföra ett projekt för Lunds kommun och Science Village Scandinavia AB (SVS AB). Exploateringsbolaget SVS AB är markägare och har bildats för att samordna utvecklingen av en forskningsby med samma namn, i nordöstra Lund. Området för forskningsbyn är beläget mellan de kommande forskningsanläggningarna European Spallation Source (ESS) och MAXIV (fig. 1).

Forskningsanläggningarna kommer med världsledande materialforskning på atom- och molekylnivå att attrahera forskare både nationellt och internationellt (Lund Stadsbyggnadskontoret 2013). Huvudsyftet med Science Village Scandinavia (SVS) är att utnyttja de synergieffekter som kan uppstå när forskare från hela världen samlas.

SVS är en del av det större projektet LundNE/Brunnshög som med en exploateringstid på 40 år ska förbinda platsen för forskningsstationerna med övriga Lund (Projektkontoret LundNE/Brunnshög 2012). I ett ramprogram uttrycker Lunds stadsbyggnadskontor (2013) att Science Village, utöver att vara en forskarpark för företag och institutioner som kompletterar anläggningarna, även ska erbjuda stödfunktioner, service och rekreation. Som en del i projektet LundNE/Brunnshög har SVS

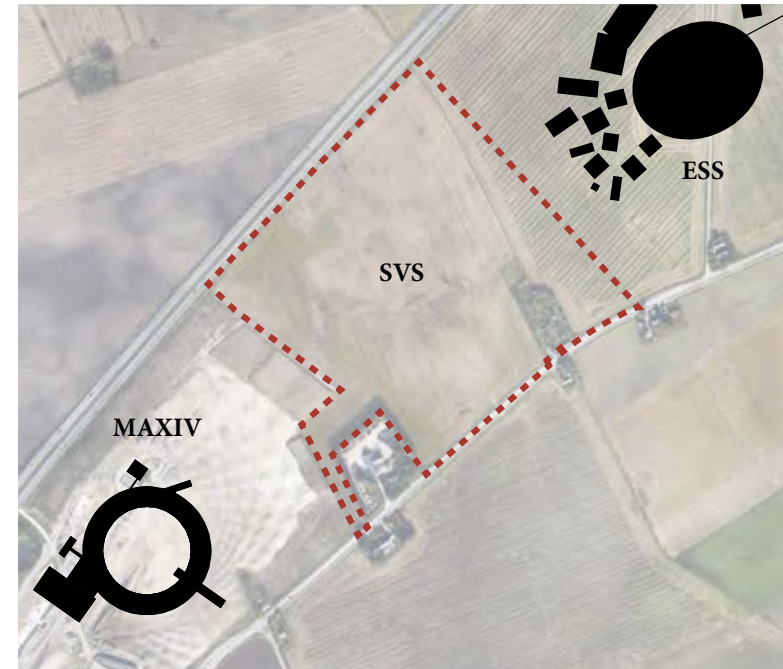


Fig. 1 Planprogramsområdet för SVS (röd streckad linje) omges av tomterna för MAXIV i väster och ESS i öster samt väg E22 i norr och Odarslövsvägen i söder. Områdets yta är ca 17 ha.

även anammat den övergripande visionen om att bli ett europeiskt föredöme i hållbar stadsutveckling (Lund Stadsbyggnadskontoret 2013).

En stor utmaning vid ett långsiktigt exploateringsprojekt, på en plats som bara är åker i dag, är att tidigt etablera platsen som en destination. MAXIV kommer att stå färdig redan 2016, långt innan någon stadsmässighet uppnåtts i Science Village. Det dröjer också länge innan forskningsområdet är fysiskt kopplat till Lund och i ramprogrammet beskriver stadsbyggnadskontoret olika strategier för hur en besöksvärd destination ska kunna erbjudas från början. Forskningsbyn är tänkt att byggas i etapper där varje etapp ska vara färdigställd innan nästa påbörjas (fig. 2, nästa sida).

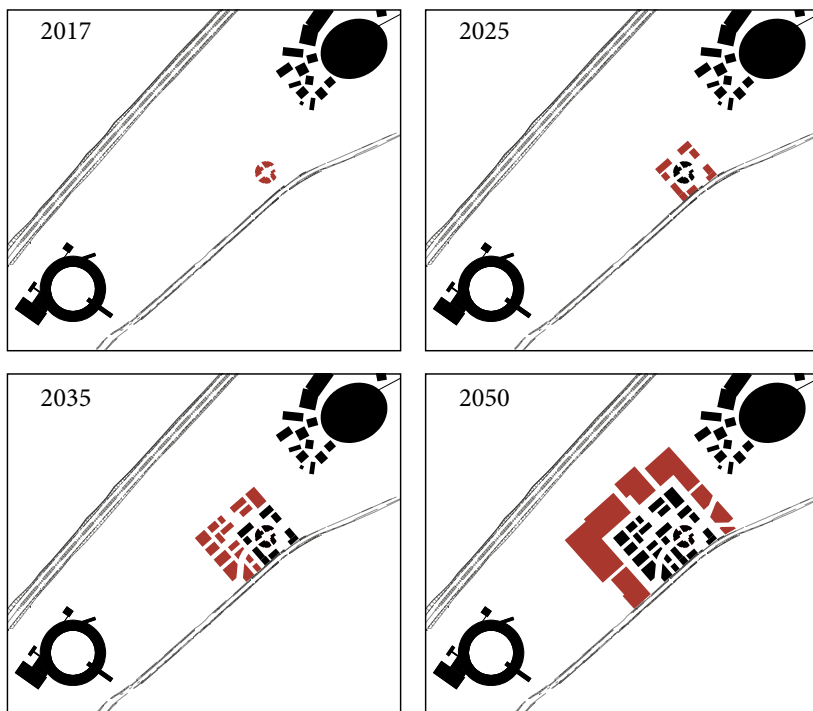


Fig. 2 Hypotetisk exploateringstakt i SVS avseende bebyggelse. Mycket är i dag oklart kring hur SVS kommer att utvecklas och i vilken takt. Figuren ger en bild av ett möjligt scenario om allt går enligt plan.

COBE Arkitekter, vars bidrag SVS AB valde att gå vidare med efter ett parallellt uppdrag kring en masterplan för Science Village, propresenterade bl. a en förplantering av forskningsbyns stadsstruktur med energiskog. Energiskogen, som avsågs avverkas under exploateringsens gång, skulle vara ett sätt att tidigt kunna ge en bild av områdets framtida struktur (COBE Arkitekter 2012). Då Lunds kommun hade inestående pengar i form av ett EU-bidrag för en klimatplantering utvecklades denna idé till det som sedermera blev Roland Gustavssons uppdrag.

I ett program för utveckling av grön-blå struktur i Science

Village låter sig Gustavsson (2013:1) inspireras av koncepten *Landscape Urbanism*, där det gröna och blå ses som bärande kvalitéer i stadsbyggnadssammanhang, och *Cradle to Cradle*, där det långsiktiga och dynamiska perspektivet samspelar med en ansvarsfull resurshandling. Roland Gustavssons naturlika och strukturellt inriktade tillvägagångssätt i vegetationsbyggandet är en del av det som har blivit känt som det ekologiska tillvägagångssättet vid landskapsdesign (Richnau et al. 2012). (Vad som avses med ett ekologiskt tillvägagångssätt vid vegetationsbyggnad och en naturlig plantering i detta examensarbete introduceras kortfattat i begreppsförklaring kap. 1.9 och utvecklas vidare i kap. 2.1.1.)

Det förslag Roland Gustavsson presenterar omfattar en klimatplantering som i huvudsak är belägen utanför det tänkta bebyggelseområdet i framtida Science Village Scandinavia (fig. 3).

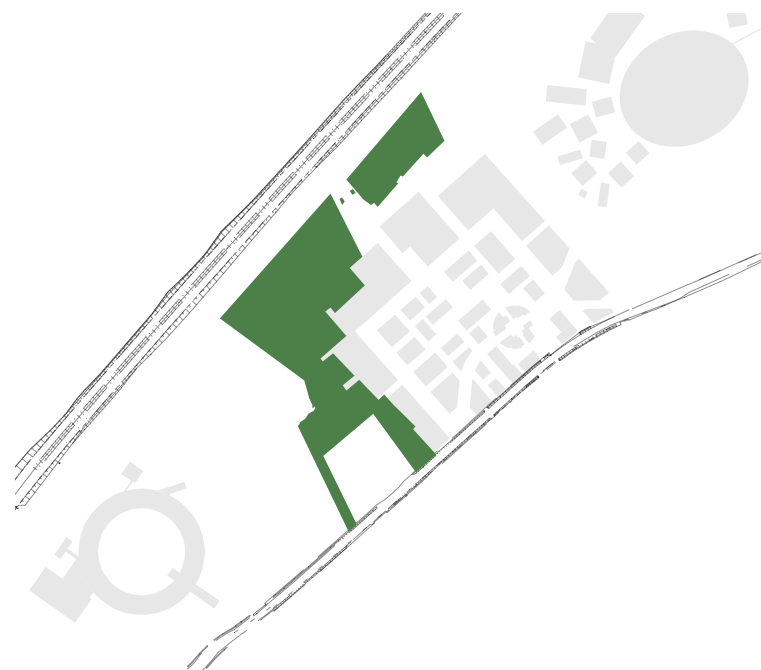


Fig. 3 I grönt visas området för den klimatplantering som ska planteras 2014.

Huvuddelen av denna plantering kommer att vara permanent och är utformad för att ge ett framtida klimatskydd, samtidigt som vegetationen är tänkt att utgöra ett mångfacetterat, grönt rekreatiomsområde.

Denna första planteringsetapp svarar inte mer än marginellt mot de ursprungliga tankarna om att framhäva den framtida bebyggelsestrukturen i forskningsbyn. Stora centrala ytor lämnas också öppna och klimatmässigt utsatta under den långa exploateringstiden för SVS. Att säkra ett gott mikroklimat tidigt är av hög prioritet (Lund Stadsbyggnadskontoret 2013), inte minst för att platsen för det framtida Science Village med sin öppna karaktär kan upplevas mycket blåsigt och ogästvänligt i dag. Den första bebyggelsen beräknas uppföras redan 2017 och det är därför önskvärt att den vegetation som planteras ger en snabb volymmässig effekt.

I en andra planteringsetapp ombads jag således att gestaltningsmässigt svara till önskemålen om att säkra ett gott mikroklimat och skapa en utformningsmässigt intressant plats genom att ta fram ett förslag som samtidigt ger en bild av forskningsbyns framtida bebyggelsestruktur. Denna utgångspunkt, i kombination med att markägaren inte har någon stor budget inledningsvis, ledde mig till en idé om att plantera i den mellanrumsform som bildas mellan forskningsbyns framtida byggnader. Idén utvecklades till ett koncept där planteringar av skogskaraktär anläggs i smalare ridåer längs forskningsbyns framtida rörelsestråk (fig. 4). De framtida rörelsestråken inbegriper i konceptet även kopplingarna mellan forskningsstationerna och SVS, vilka är av stor vikt för det framtida folklivet i forskningsbyn.

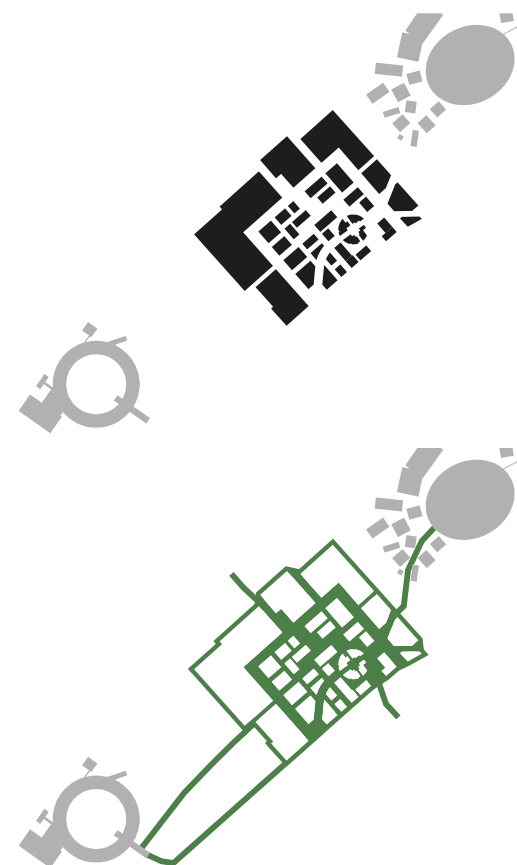


Fig. 4 Den planerade bebyggelsestrukturen i SVS (uppe) samt den konceptuella idén att plantera mellanrumsformen och kopplingarna mellan SVS, MAXIV och ESS med skogsvegetation (nere).



Att anlägga stråk i eller längs med de planterade vegetationsridåerna föreslås i konceptet både som ett sätt att skapa vindskyddade passager och en åtgärd för att i ett tidigt skede etablera forskningsbyns framtida rörelsemönster. (fig. 5). En kritisk minimibredd för att skapa inre rumsliga kvaliteter i en vegetationsridå är runt 10 meter i ett moget bestånd (Gustavsson i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 192). Det är intressant att förhålla sig till vid en målsättning om att kunna åstadkomma en struktur enligt den längst ner i figur 5.

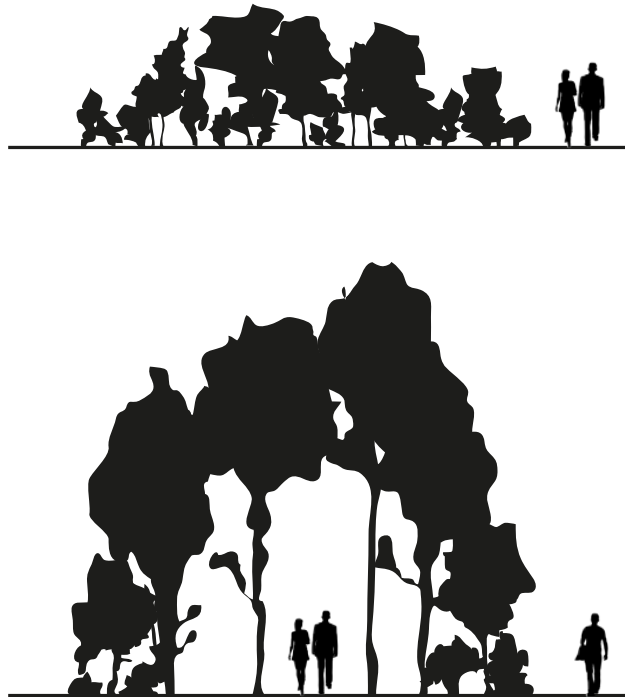


Fig. 5 Stråk längs med en ung ridå till (uppe) samt stråk i och längs med en äldre ridå (nere).

Genom att följa det i nuläget föreslagna rörelsemönstret i forskningsbyns framtida utemiljö öppnar sig också en möjlighet att delar av denna grönstruktur kan bestå. Det innebär en möjlighet att undersöka och testa olika prototyper för hur mindre, eller smalare, enheter av vegetation kan byggas på ett robust sätt för att kunna finna sin plats i den framtida staden. Då den andra planteringsetappen avses bilda en naturlig helhet med den planerade klimatplanteringen är planering, anläggning och skötsel enligt det ekologiska tillvägagångssättet en naturlig inriktning, även för examensarbetets förslag.

Att någon slutgiltig bebyggelsestruktur inte är beslutad i Science Village kan komma att bidra till att vegetationen i denna andra planteringsetapp till stor del blir tillfällig och avlägsnas i takt med att bebyggelsen växer fram. Med min inriktning mot hållbar stadsutveckling, och särskilda intresse för *Cradle to Cradle*, är det naturligt att även i ett sådant fall titta på "nästa liv" för den vegetation som föreslås. I konceptet *Cradle to Cradle* är en av grundprinciperna att människans konstruerade system bör efterlikna naturens, där allting är en resurs för någonting annat (McDonough & Braungart 2013). Enligt *Cradle to Cradle* ska material antingen vara designade för att efter sin användning säkert kunna föras tillbaka till jorden (biologiska näringsämnen), eller för att kunna återanvändas som högkvalitativa material för nya produkter och byggnader (tekniska näringsämnen) (McDonough & Braungart 2002 s. 93). En ansvarsfull resurshandling även vid gestaltning och byggande av vegetation svarar också till de höga hållbarhetsmål som satts upp för LundNE/Brunnshög. Ett av fokusområdena i *Brunnshögskontraktet* (2013) är just att skapa goda förutsättningar för lokal el- och resursproduktion.

Det presenterade konceptet, inbegripande ovanstående idéer, för en andra planteringsetapp i SVS har fått gott bifall från både Lunds kommun och markägaren Science Village Scandinavia AB. Konceptet är således utgångspunkt för examensarbetets uppdrag och detta utvecklas, tillsammans med en mer ingående

nulägesbeskrivning, i kap. 3.1.

För att de konceptuella idéerna ska kunna vidareutvecklas till ett trovärdigt förslag, som svarar till de olika målsättningarna för uppdraget, krävs en kunskapssammanställning. Den problemformulering som leder fram till examensarbetets forskningsfrågor grundar sig i hur önskade kvaliteter och målsättningar för den andra planteringsetappen i SVS kan sammanföras i en utformning som följer den konceptuella idén.

### 1.3 Frågeställning

Hur kan ett system av naturlika vegetationsridåer utformas för att, både på kort sikt och i ett långsiktigt dynamiskt perspektiv, förena värdena vindskydd, en upplevelsemässigt tilltalande utformning och ett möjligt växtmateriellt resursuttag, utifrån förutsättningarna för planteringsetapp två i Science Village Scandinavia?

För att kunna besvara den övergripande frågeställningen behöver följande underfrågor besvaras:

- Vad innebär ett ekologiskt tillvägagångssätt vid vegetationsbyggande i ett urbant perspektiv?
- Vilka är huvudprinciperna för utformning av ett effektivt lähågn avseende växtval, yttre form samt inre struktur och vad fordras utformningsmässigt för att ett tio meter brett hägn även ska kunna erbjuda en inre, skyddad rumslighet?
- Vad finns det för fördelar respektive nackdelar med naturlika skogsplanteringar ur ett upplevelseperspektiv?
- Hur kan det ekologiska tillvägagångssättet vid vegetationsbyggnad kombineras med både ett tidigt och ett

mer långsiktigt uttag av växtmateriella resurser, samtidigt som planteringens sociala och ekologiska värden värnas?

### 1.4 Syfte

Examensarbetet syftar till att undersöka strategier för hur det vid vegetationsbyggande är möjligt att både på kort sikt uppnå och sedan bibehålla en hög kvalitet i funktionerna vindskydd och upplevelsemässigt värde, samtidigt som ett tänkande kring växtmateriellt resursuttag beaktas. Syftet är också att utveckla kunskap kring hur det ekologiska tillvägagångssättet vid vegetationsbyggnad kan användas för att säkerställa en långsiktig dynamik även i mindre/smälare typer av skogsplanteringar, såsom vegetationsbälten och ridåer.

### 1.5 Mål

Målen med examensarbetet är dels en kunskapssammanställning och dels ett gestaltungsförslag (kunskapstillämpning).

Kunskapssammanställningen behandlar vegetation som vindskydd samt hur det ekologiska tillvägagångssättet vid vegetationsbyggnad förhåller sig till smälare ridåplanteringar, ett upplevelsemässigt perspektiv, ett tidsperspektiv samt ett växtmateriellt resursuttag.

Tillämpning av kunskapssammanställningen presenteras i form av ett gestaltungsförslag för en andra planteringsetapp i Science Village Scandinavia. Tillämpningen ska appliceras på det koncept som presenterats i projektets bakgrund och svara till de uppsatta målen för projektet, som behandlas teoretiskt i kunskapssammanställningen.

## 1.6 Avgränsning

Avseende de ekosystemstjänster som en naturlig skogsplantering erbjuder avgränsar denna uppsats sig till att endast djupare behandla de som nämns i målformuleringen, således värden som vindskydd, upplevelsevärden och värden som växtmateriell resurs.

Det finns en bred forskning som visar att vegetation gör gott för hälsan. Det kapitel som behandlar upplevelseperspektivet i detta examensarbete avgränsas dock till att studera mer direkta aspekter av upplevelse som kan kopplas till uppsatsens mål. Exempel på sådana är trivsel, trygghet och orienterbarhet.

Planområdet för uppsatsens gestaltungsförslag är avgränsat till den yta som visas i fig. 1 (s. 10). Hänsyn tas till omkringliggande område men förslaget håller sig innanför markeringen, så när som på de kopplingar som planeras mellan forskningsstationerna och Science Village.

Examensarbetet avgränsar sig till att behandla och föreslå en andra fas av plantering och att schematiskt följa denna i en möjlig utveckling på 25 års sikt. De planerade exploateringsstappler som presenterades i fig. 2 (s. 11) ligger till grund för denna presentation. Den framtida strukturen i Science Village Scandinavia är till stor del inte planlagd och den framtida grönsstrukturen i forskningsbyn behandlas således inte.

Det förslag som presenteras i examensarbetet avser inte att innefatta en detaljerad planteringsplan. Vegetationens rumsliga gestaltning kommer att föreslås tillsammans med olika vegetationskaraktärer, växtkompositioner och generella principer för plantering av dessa. Förslaget kommer heller inte att presentera en fullständig skötselplan för föreslagen plantering. En sådan föreslås i stället utvecklas om Lunds kommun och SVS AB väljer att gå vidare med förslaget.

Uppsatsens mål är att ta fram ett förslag för en naturlig skogsplantering i Science Village. Olika kompositioner av träd- och

buskarter kommer att föreslås men uppsatsen avgränsas ifrån att behandla fältskiktet.

## 1.7 Material och metod

Examensarbetet är skrivet i nära samarbete med Science Village Scandinavia AB, Lunds kommun, Roland Gustavsson och COBE arkitekter. Utgångspunkten för examensarbetet är förutsättningarna i form av det uppdrag som beskrivs i projektets bakgrund. För att presentera ett trovärdigt förslag görs först en kunskapssammanställning. Sammanställd kunskap tillämpas sedan i form av ett förslag, vars för- och nackdelar slutligen dryftas i uppsatsens diskussion.

Övergripande kan således metodiken för kunskapssammanställningen i examensarbetet sägas vara tillämplig forskning, där en direkt användning av sammanställd kunskap söks (Patel & Davidsson 2011 s. 10). Fig. 6 (nästa sida) visar en modell för examensarbetets övergripande metod och hur uppsatsens olika delar hänger samman.

### 1.7.1 Datainsamling

Examensarbetets kunskapssammanställning utgörs av en litteraturstudie/teoretisk genomgång av för projektet relevant litteratur samt kunskaper inhämtade från intervjuer. Planeringsunderlag och dokument från Lunds kommun, SVS AB och COBE Arkitekter ligger till grund för det projekt som är kopplat till examensarbetet.

#### *Material*

Det som kan anses vara relevant material för kunskapsinsamlingen och projektet delas in i följande kategorier:

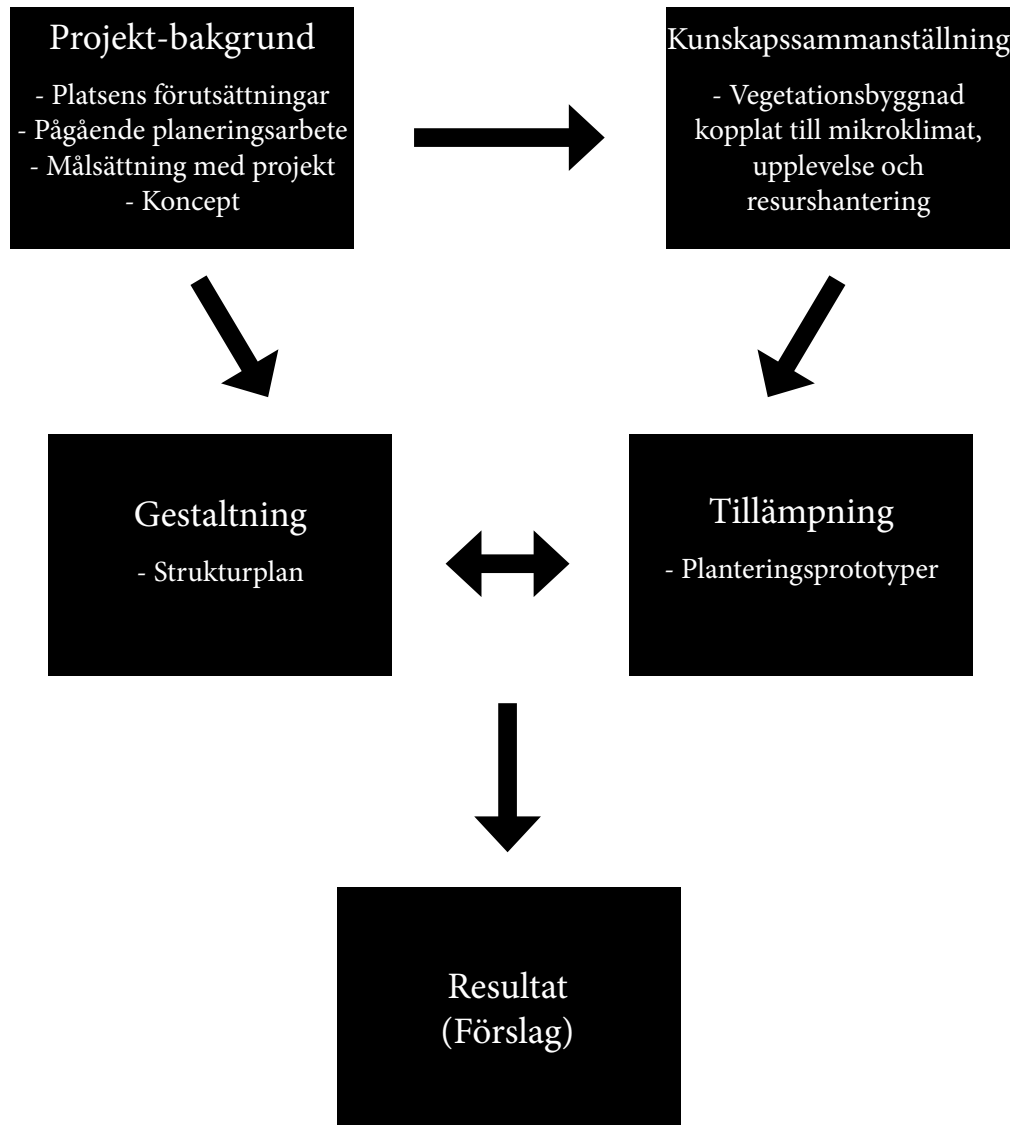


Fig 6 Resultatet (Förslaget) är produkten av uppsatsens tillämpade kunskapssammanställning i förhållande till projektets förutsättningar.

1) *Vetenskaplig litteratur* kring metoder och principer för vegetationsbyggnad har studerats, liksom litteratur kring vegetation som vindskydd samt naturlig vegetation i ett upplevelseperspektiv. Litteratur kring resurshantering i vegetationssammanhang studeras och kopplas till ovanstående.

Litteratur som studerats under denna kategori är böcker, artiklar och avhandlingar. En bred sökning har gjorts, främst genom databaser som Google Scholar, Web of Knowledge och Scopus, varefter relevant litteratur har valts ut. Då denna del behandlar ett för uppsatsen relevant och selektivt utvalt material kan använd metod beskrivas som en kvalitativ litteraturstudie (Patel & Davidsson 2011).

2) *Dokument kring det pågående projektet Science Village Scandinavia* som en del i det större projektet LundNE/Brunnshög. Den utarbetade visionen för LundNE/Brunnshög-projektet samt ramprogrammet för Science Village Scandinavia utgör en del av bakgrunden till uppsatsen och beskriver platsen, projektet och dess förutsättningar. Dessa dokument är tillgängliga på Lunds kommuns hemsida.

3) *Befintligt planunderlag och material för pågående utformning av Science Village Scandinavia.*

Roland Gustavssons gestaltungsförslag för klimatplantering i Science Village Scandinavia är en viktig utgångspunkt för examensarbetet då planteringsetapp två avses koppla på planteringsetapp ett, även om det handlar om två planteringar med delvis olika karaktär. En diskussion kring detta sammanhang har förts med Roland Gustavsson under arbetets gång. COBE Arkitekters skisser, planer och diagram har utgjort viktiga underlag att utgå ifrån vid gestaltningen. Då det är COBE Arkitekters förslag som Science Village Scandinavia AB och Lunds stadsbyggnadskontor har valt som underlag för fortsatt arbete förhåller sig uppsatsen till detta material i huvudsak.

Här ingår även allt relevant planmaterial från Lunds stadsbyggnadskontor, exempelvis i form av CAD-underlag.

### *Intervjuer*

Samtliga intervjuer är utförda som semistrukturerade (Patel & Davidsson 2011), och har innehållit ett antal övergripande frågeställningar, öppna för diskussion och följdfrågor.

Deltagarkontroll har använts vid samtliga intervjuer, vilket innebär att materialet från intervjuerna har tillhandahållits de intervjuade för kommentarer innan publicering (Creswell, 2009 s. 191).

### *Möten*

Under hela arbetet med uppsatsen har jag suttit med i den centrala arbetsgruppen för utveckling av Science Village, bestående av representanter från Lunds stadsbyggnadskontor och SVS AB. Jag har även deltagit i ett flertal *workshops* med Lunds universitet, Region Skåne, Lunds kommun, SVS AB, ESS, MAXIV och COBE Arkitekter kring utformningen av SVS. Detta deltagande har hållit mig uppdaterad kring planeringsläget under arbetets gång.

## **1.7.2 Tillämpning av sammanställd kunskap**

Övergripande bearbetas insamlad kunskap enligt ett kvalitativt deduktivt arbetssätt där slutsatser dras utifrån befintliga teorier och allmänna principer (Patel & Davidsson 2011 s. 23;120). Som metod för att stödja en god validitet vid bearbetning av insamlad kunskap har bland annat flera källor med jämförbar data använts, även kallat trianguleringsstrategi, eller *triangulation*, (Creswell, 2009 s. 192). Då källor med skilda åsikter anses relativt jämbördiga har antingen ett subjektivt val av tillvägagångssätt gjorts, eller en medelväg valts.

Tillämpningen av examensarbetets kunskapssammanställning, som utgörs av förslaget i kap. 3, kan sägas sammanföra bearbetning av insamlad kunskap och resultatet av denna bearbetning. Uppsatsens tillämpning kan övergripande sägas vara uppdelad i två delar; *Visuell gestaltning och arbete med situationsplan* samt *framtagande av*

*planteringsprototyper* (se fig. 6 s. 16). De båda spåren är i förslaget helt beroende av varandra men beskrivs nedan separat.

### *Visuell gestaltning och arbete med situationsplan*

Vid framtagande av gestaltningsförslaget har det befintliga planunderlaget för SVS, som tidigare beskrivits, legat till grund, tillsammans med de målsättningar som satts upp för examensarbetets uppdrag.

Skissande är huvudmetoden för hur det gestaltningsförslag som presenteras i detta examensarbete, utformningsmässigt har tagits fram. Med skissande avses i detta avseende hela processen från den konceptuella idén som presenterades i bakgrunden till det förslag som presenteras i kap. 3. De processfaser under skissandet som Nord & Birgerstam (1997) beskriver som *insamling av fakta*, *sökande efter en helhet*, *problemidentifikation* och *problemlösande fas* beskriver på ett bra sätt den gestaltningsprocess som lett fram till examensarbetets förslag. Samtliga processfaser har skett i kontinuerlig dialog med Roland Gustavsson, COBE Arkitekter, SVS AB och Lunds stadsbyggnadskontor. Delvis på grund av prioriteringar i hur förslaget skulle framställas så redovisas inte en detaljerad beskrivning av dessa processfaser i examensarbetet. Utformningsprocessen diskuteras i stället allmänt i kap. 4.1.

### *Framtagande av planteringsprototyper*

De planteringsprototyper som föreslås i examensarbetet är baserade på kunskaper inhämtade i kunskapsinsamlingen. Skriftliga källor har här varit till stor hjälp och likaså dialog med Björn Wiström (2013, muntligen) och mina handledare Allan Gunnarsson och Roland Gustavsson. Utgångspunkten vid framtagande av examensarbetets prototyper är således i stort baserad på erfarenheter från exempelplanteringar som observerats av forskare över tid. Genom att inspireras av resultaten i sådan forskning presenteras mina

tolkningar av hur olika arter och blandningar fungerar tillsammans i form av egna prototypförslag. Dessa prototyper har sedan diskuteras med ovan nämnda personer och modifierats vid behov.

Gällande det resursperspektiv som också präglar förslaget har det varit svårare att hitta skriftliga källor. Anledningen till detta kan härledas till att examensarbetet väljer att undersöka resursuttag redan efter kort tid medan traditionellt skogsbruk ofta handlar om längre tidsintervall. Detta har gjort exempelvis dialog med erfarna skogsbrukare och plantskolekunniga extra viktig. Här kan exempelvis en givande dialog med Göran Örlander, skogschef Södra skog, nämnas.

## 1.8 Disposition

Examensarbetet består av en kunskapssammanställning och en projektdel (tillämpning) och disponeras enligt följande:

- 1 Inledning
- 2 Kunskapssammanställning
- 3 Tillämpning
- 4 Diskussion och slutsatser
- 5 Referenser

### *Kunskapssammanställning*

Kunskapssammanställningen ämnar bidra till att förslaget i kap. 3 lever upp till de mål som satts upp för uppdraget av mig och beställaren. Kap. 2 är således indelat utifrån de fokusområden som förslaget avser ta avstamp i.

### *Tillämpning*

Förslaget inbegriper en övergripande gestaltning av området i plan samt mer precisa prototyper för strukturell utformning av föreslagen vegetation.

### *Diskussion och slutsatser*

Processen med framtagande av gestaltungsförslaget diskuteras, liksom resultatet. Här presenteras också uppsatsens slutsatser.

## 1.9 Begreppsförklaring

### *Science Village Scandinavia (SVS)*

En forskningsby som planeras i nordöstra Lund. Byggstart är planerad 2017. Då det i uppsatsen skrivs om Science Village Scandinavia, Science Village eller SVS så avser det alltid denna forskningsby. Då det står Science Village Scandinavia AB eller SVS AB avses i stället markägaren som driver utvecklingen av forskningsbyn. SVS AB ägs av Lunds universitet, Lunds kommun och Region Skåne.

### *Det strukturella tillvägagångssättet vid vegetationsbyggnad*

Ett tillvägagångssätt där skogsbestånd delas in och klassificeras utifrån strukturell uppbyggnad, baserat på hur olika arter och deras löv- och grenverk är distribuerade i höjd och bredd. Utvecklat av Gustavsson (1981) och Gustavsson & Fransson (1991). (Se bilaga 1 och 2)

### *Det ekologiska tillvägagångssättet vid vegetationsbyggnad*

Vad ett ekologiskt tillvägagångssätt innebär är inte entydigt

och detta resonemang utvecklas vidare i kap. 2.1.1. Här ges en kortare introduktion till vad som i detta examensarbete avses med begreppet.

Tillvägagångssättet inspireras av naturliga eller semi-naturliga, tempererade skogsekosystem och bygger på hur träd- och buskarter med olika form, skuggtålighet och successionsstrategier kan komponeras vid plantering (Richnau et al. 2012).

#### *Woodland*

En direkt översättning av ordet *woodland* kan lyda:

Skogsbygd/Skogsland/Skogsmark/Skogstrakt/Skogslandskap/  
Vegetation med skogskaraktär (Norstedts Akademiska Förlag 2000 s. 1528).

#### *Urban skog/Urbant woodland*

I denna uppsats avses skogar och skogspartier, antingen i staden eller i stadens närhet, som är naturliga eller planterade enligt det ekologiska tillvägagångssättet.

#### *Urbant skogsbruk*

På engelska *urban forestry*. Ett multidisciplinärt tillvägagångssätt för planering och förvaltning av alla träd, skogspartier och skogar i staden och i stadens närhet (Konijnendijk et al. 2005).

#### *Naturlik plantering/Naturlik skogsplantering*

Vid byggande av naturlig vegetation eftersträvas en naturlig karaktär, både i funktion och i uttryck (Gustavsson 1981). Då inget annat antyds innebär en naturlig plantering i detta examensarbete en träd- och/eller buskdominerad skogsplantering, planterad enligt det ekologiska tillvägagångssättet.

#### *Ljusart och skuggart*

Generellt (med vissa undantag) gäller att en ljusart, eller en pionjär, är en växt som trivs kräver en relativt god ljustillgång. Ljusarter har ofta en snabb tillväxt för att nå ljuset i ett bestånd. En skuggart, eller en sekundär art, har generellt en långsammare tillväxt och en större tolerans för mörkare förhållanden.

#### *Omloppstid*

En term inom skogsbruket som beskriver tiden från en slutavverkning till nästa slutavverkning. Omloppstiden varierar från trädslag till trädslag (se bilaga 4). Vid så kallat trakthyggesbruk etableras ett nytt bestånd efter en slutavverkning (Albrektson et al. 2012) och i denna uppsats anger således omloppstiden tiden från etablering till avverkning.

## 2 Kunskapssammanställning

### 2.1 Ett ekologiskt tillvägagångssätt vid vegetationsbyggande

#### 2.1.1 Vegetation och staden – en kort introduktion

Miljöfrågorna får större och större uppmärksamhet i stadsplaneringen. LundNE/Brunnshög avser inte bara att bli ett område där innovationerna syns i den internationella forskningen, utan har även som vision att bli ett "internationellt föredöme i hållbar stadsutveckling" (Projektkontoret LundNE/Brunnshög 2012). Denna vision ska även vägleda utvecklingen av Science Village Scandinavia.

I sitt förslag till klimatplantering skriver Gustavsson (2013) att det är intressant att medverka till att även inom vegetationsbyggande kunna fördjupa innebörden av termer som "klimatbyggande" och

omvandla detta från teori till praktik. Vad som kan anses verkligt unikt med Gustavssons uppdrag, och tillika med aktuellt uppdrag för uppsatsen, är att vegetation avses utformas och planeras i ett skede då bebyggelsen inte är påbörjad, eller ens planlagd.

Inom *landscape urbanism* talas det om ett tankesätt där landskapet placeras som ett av de första stegen i stadsutveckling, snarare än det sista (Peck et al. 2013). Kopplingen mellan det aktuella uppdraget och konceptet *landscape urbanism* är i den bemärkelsen naturlig. Denna grundsyn utvidgar också begreppet landskap till att även inbegripa systemfunktioner.

*"Landscape urbanism posits a process of city building that places landscape architecture as the formative step in urban development rather than the last, and says that landscape architecture's role lies as much in the design and planning of transportation and habitat corridors, stormwater and sewage treatment infrastructure, remediation of post-industrial toxic lands, and long-term real estate processes, as in the design and construction of traditional parks and gardens."* (Peck et al. 2013)

Faktumet att begreppet landskap, i en större kulturell bemärkelse, har fått en renässans kan härledas till den på senare tid kraftigt växande miljörörelsen. En ökad global, ekologisk medvetenhet har också bidragit till detta. Det kan också härledas till den omfattande urbaniseringens effekter på det rurala landskapet (Corner i Waldheim 2006). Inom *landscape urbanism* sammanflätas begreppen landskap och stad med symboliken att ingen skillnad ska göras mellan de båda. Corner (i Waldheim 2006) menar att landskapsarkitekter, sedan Ian McHarg's *Design with Nature* publicerades 1969, har ägnat mycket tid åt att utveckla en lång rad ekologiska tekniker. Detta har dock bara skett i en miljökontext som enligt Corner (i Waldheim 2006) kan härledas till "naturen" och har således inte direkt kunnat kopplas till staden. De praktiker som faktiskt inkluderat staden har endast



gjort det gällande naturliga system, såsom hydrologi, luftflöden och växtlighet. Corner (i Waldheim 2006) menar vi genom ett *landscape urbanism*-perspektiv även måste fläta in kulturella, sociala, politiska och ekonomiska miljöer i den "naturliga världen".

En jämförelse kan göras med det traditionella synsättet där staden kännetecknas av hög byggnadsdensitet, full av infrastruktur för teknik och transporter samt vinstdrivande produktionsutveckling. Genom detta skapar staden trängsel, föroreningar och olika former av social stress. Som en motpol till detta har begreppet landskap innefattat parker, gröna korridorer, gatuträd, esplanader och trädgårdar där människan har kunnat söka återhämtning och andrum från det nedbrytande stadslivet. Corner (i Waldheim 2006) lyfter fram Central park som ett typexempel på detta förhållande, men belyser också att den katalysatoreffekt som den stora parken fått på fastighetspriserna i omkringliggande områden närmar sig en modell enligt *landscape urbanism*. Här har landskapet till viss del drivit stadens formationsprocess.

Kendle & Forbes (1997) ser stadens öppna ytor som symbolen för människans partnerskap med naturen och menar att det är här som människan har sin närmaste kontakt med den gröna miljön. I denna mening ses det urbana landskapet som en arena för oss människor att experimentera med vårt förhållande till det vilda och på så vis kanske vi kan lära oss något om hur vi ska kunna värna miljön i ett bredare perspektiv. McDonough & Braungart (2002), grundarna till *Cradle to Cradle*, menar att vi människor ska låta våra processer inspireras av naturens sätt att hantera avfall som en resurs, att använda solen som en energikälla och att utnyttja mångfalden för att bygga robusta system. Enligt ett sådant synsätt behöver människan alltså inte alltid tvunget designa "med" naturen utan ibland istället bara låta oss inspireras av den.

Det är ingen som tvivlar på att naturliga systems ekosystemtjänster är nödvändiga för oss. I FN:s globala studie av ekosystemtjänster, *Millennium Ecosystem Assessment* (2005), identifieras tre huvudkategorier av ekosystemtjänster. De delas in i "produkter"

såsom livsmedel och rent vatten, "reglerande effekter" såsom temperaturreglering och "ickemateriella värden" som till exempel rekreation. Den urbana skogen, eller den naturliga planteringen, kan spela en avgörande roll för att förbättra stadens miljö- och klimatförhållanden och likaså för att värna biodiversiteten (Konijnendijk et al. 2005). Ekologiska fördelar behöver dock inte enbart relateras till skogsmark utan kan också härledas till mindre växtgrupper, alléer och isolerade träd. Konijnendijk et al. (2005) kategoriserar de ekologiska fördelarna, som stadens träd och bestånd medför, i förbättrad luftkvalitet, urbant klimat, hydrologi, energibehov och lagring av kol samt biodiversitet (mer om detta i kap 2.2).

Gustavsson (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 184) menar att istället för att frysa parker och trädgårdar till statiska enheter så skulle vegetationens positiva effekter kunna förstärkas avsevärt om hänsyn togs till långsiktigt dynamiska och strukturella förändringar. För denna typ av vegetationsdesign krävs en djup kunskap och förståelse. Tregay (1982 s. 23) menar att det konceptuella ramverket för ett ekologiskt tillvägagångssätt vid landskapsdesign har en bredare omfattning än ekologi som vetenskap. Det ekologiska tillvägagångssättet handlar om urban utveckling, det mänskliga samhället som har skapat staden och komplexiteten i det naturliv som samexisterar med oss.

## 2.1.2 Vegetationsbyggnad – Det ekologiska tillvägagångssättet

Diskussionen kring vad som är ekologisk vegetationsbyggnad har många infallsvinklar och Dunnet & Hitchmough (2004 s. 9) menar att konceptet för ekologiskt baserade planteringar är öppet för vida tolkningar. Speciella förhållanden i den urbana miljön, i form av exempelvis rubbade klimat och vattenförhållanden, skadade jordar och ett starkt kulturellt sammanhang, gör det ohållbart för den urbana vegetationsdesignern att försöka hålla en traditionell ekologisk linje. Collins et al. (2000) menar att det saknas metoder

och modeller för ekosystem som också inkorporerar mänsklig aktivitet och mänskligt beteende. Det går inte att förstå stadens processer och dynamik genom att enbart använda traditionella ekologiska teorier. Ekologer har, vid tiden Collins et al. (2000) skriver, inte direkt kastat sig över staden för att undersöka ekologi i en urban kontext. Mellan åren 1995-2000 behandlar endast 0,4% av rapporterna i nio ledande ekologiska journaler, städer och urbana arter.

Forskare är dock mycket viktiga aktörer i kampen för att bevara världens biologiska mångfald, då traditionell ekologisk teori inte kan generaliseras till att omfatta människodominerade miljöer. Teorin behöver således revideras för sitt nya sammanhang. För att ekologer effektivt ska kunna bidra kan det tyckas självklart att det krävs ekologiska modeller som även innefattar vår egen art och den urbana kontexten (Collins et al. 2000). Människans civilisation kommer inte att återskapa världen till det den en gång var utan snarare transformera den och skapa nya verkligheter. Denna transformation har lett till den vetenskapliga disciplinen urban ekologi (Dunnet & Hitchmough 2004 s. 10).

Filosofiska tolkningar av begreppet urban ekologi har också varierat avsevärt och Collins et al. (2000) menar att nutida urban-ekologisk forskning innehåller betydligt mer frågor än svar. De olika grenarna verkar, enligt Dunnet & Hitchmough (2004 s. 10), generellt vara överens om att inte innefatta kultiverad trädgårdsvegetation i konceptet. Detta baseras på att kompositionen i en sådan vegetation är under direkt mänsklig påverkan och således inte uppstår spontant, vilket placerar den utanför begreppet ekologi. (Det kan diskuteras om begreppet ekologi har sådana begränsningar. Här avser Dunnet & Hitchmough (2004 s. 10) troligen ett fungerande och motståndskraftigt ekosystem då de talar om "begreppet ekologi".)

Gustavsson (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 184) konstaterar att vi lever i en tid där direkta och kortsiktiga landskapseffekter ofta eftersträvas medan det ur miljösynpunkt krävs ett betydligt hållbarare tillvägagångssätt. Ett sådant innefattar att arbeta med

en större diversitet och komplexa system som utvecklas över tid. För att kunna skapa långsiktigt hållbara och ekologiskt främjande lösningar krävs vegetationsarkitektur som grundar sig i en djupare förståelse för hur olika arter interagerar (Gustavsson i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 201). Naturens cykliska och biologiska *Cradle to Cradle*-system har gett näring till en planet med ett blomstrande överflöd och stor diversitet i miljontals år. I naturen är tillväxt positivt då det innebär mer träd och arter, vilket i sin tur innebär mer komplexa och resilienta ekosystem (McDonough & Braungart 2002 s. 92). Staden är dock inte naturen och Gustavsson (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 187) understryker också vikten av att vara försiktiga med att kopiera skogskoncept från landsbygden, både gällande bruksskog och naturvårdsområden. Det urbana sammanhanget erbjuder nya situationer och funktioner vilket öppnar för möjligheter att tänka om och utveckla de historiska skogstyperna. På det viset uppstår möjligheten att skapa en ny uppsättning av prototyper för urbant bruk.

Richnau et al. (2012) tillskriver Roland Gustavsson skapandet av det strukturella tillvägagångssättet vid landskapsdesign. Tillvägagångssättet klassificerar skogsbestånd utifrån olika strukturella typer, baserat på vertikal och horisontell distribution av trädkronor och arter. Gustavssons (1981) och Gustavsson & Franssons (1991) strukturella beståndstyper redovisas i bilaga 1 och 2. Som ses i dessa bilagor har inte det strukturella tillvägagångssättet nödvändigtvis komplexitet som mål då rekreationella värden också hålls mycket högt. Inspirerat av naturliga och semi-naturliga skogsekosystem blev dock det strukturella tillvägagångssättet inom vegetationsbyggnaden sedermera en del av det som har blivit känt som det ekologiska tillvägagångssättet vid landskapsdesign. Detta sätt att komponera olika artsammansättningar av träd och buskar med differentierade ljus och skuggtålighet, för att testa olika successionsstrategier, utvecklades under 1970-talet (Richnau et al. 2012).

Enligt Kendle & Forbes (1997) har planteringar enligt ett ekologiskt

tillvägagångssätt gemensamt att de delar känslan av det naturliga, i den bemärkelse att de olika arterna ges rum för att fungera som sammanlänkade komponenter i ett samhälle. En tydlig skillnad bör göras mellan en grupp av träd och ett komplett skogsekosystem, med sitt tillhörande buskskikt och sin markflora (Cole i Ruff & Tregay 1982 s. 71). Vid ett ekologiskt tillvägagångssätt undviks en steril design till förmån för en utformning som tydligare reflekterar säsongernas cykler. Likaså reflekteras förloppet från liv till död och förmultning, till liv igen. Växter väljs inte bara för sitt estetiska uttryck utan även för att det förväntas kunna samexistera och interagera med varandra. På så sätt kan både stabilitet och dynamik skapas i hela planteringen (Kendle & Forbes 1997).

I detta resonemang är det nära till hands att läsa in den robusthet och naturliga dynamik som resiliensbegreppet innebär. Resiliens i naturliga system relaterar enligt Folke et al. (2002) till vilken kapacitet systemet har för lärande och självanpassning, samt den grad i vilket det är kapabelt till självorganisering.

Kendle & Forbes (1997) menar emellertid att det är felaktigt att enbart associera ekologiskt vegetationsbyggande med naturligt, då det ofta förknippas med ett användande av enbart inhemska växter. Detta skulle exkludera några av de viktigaste och mest intressanta växtsamhällena. Dunnet & Hitchmough (2004 s. 13) anser att det i ett biologiskt och hållbart perspektiv är mer intressant att mäta graden av lämplighet för den aktuella miljön än att bry sig om var arten faktiskt kommer i fråga. De inhemska arterna kommer, enligt Gustavsson (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 203), dock att fortsätta ses som den mest stabila basen i långsiktigt robusta system, främst för att de är vetenskapligt och praktiskt beprövade. Detta kan anses vara mycket viktigt i utsatta urbana miljöer.

När Gustavsson (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 201) diskuterar olika tillvägagångssätt för vegetationsbyggnad, delas dessa in i två huvudspår. Det fysionomiska och det strukturella. Det fysionomiska synsättet har historiskt sett dominerat och fokuserar på individuell plantkvalitet och aspekter såsom färger, former, bark och löv. Ett

strukturellt tillvägagångssätt tillåter i stället designern att understryka faktumet att naturliga processer alltid är en del av landskapsdesign, genom att belysa sambandet mellan vegetationsarkitektur och ekologi. Detta tillvägagångssätt fokuserar istället på vertikala och horisontella mönster i en plantering och involverar design, långsiktig utveckling och principer för skötsel. Ett dynamiskt tänkande i vegetationsbyggnadssammanhang handlar, för Gustavsson (2013, muntligen), i enlighet med resiliensbegreppet mycket om att en plantering ska klara påfrestningar. En sådan dynamik kan exemplifieras med att om en art helt försvinner eller en individ dör, så ska liksom i naturen en annan art eller individ kunna ta över. Dunnet & Hitchmough (2004 s. 18) uttrycker vegetationens förmåga att svara till ekologiska processer och naturligt urval som det mest självklara och tidlösa kriteriet för att den ska kunna kallas ekologisk. Sådana ekologiska processer är nyckeln till evolutionär förändring och innefattar konkurrens mellan arter, död och förmultning, cirkulation av näringsämnen och regenerering.

Få har hitintills sett möjligheterna att i en urban kontext länka forskning kring vegetationsstrukturer till landskapsarkitekturen. För att kunna göra det möjligt att skapa nya referenslandskap är det viktigt att de mest intressanta teoretiska koncepten överförs i praktik (Gustavsson i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 203 ; 211). En genomtänkt och lyckad, långsiktigt hållbar *woodland design* är inte bara en tillgång för staden i dag utan kommer även att utgöra en gåva till framtida generationer.

*“It is therefore an activity, which, more than many other design activities, plays with dynamics - to set a long journey which should be highly enjoyable right from the start and through the complete process.”* (Gustavsson i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 213)

I en undersökning belyser Jönsson & Gustavsson (2002) de olika infallsvinklar med vilka de olika kunskapskulturerna ekologi,

landskapsarkitektur och skogsbruk ser på design, vård och förvaltning av skog. Försöket sker i ett utvalt, ungt skogslandskap och visar att synsätten varierar kraftigt. Det kan anses att det ekologiska tillvägagångssättet som undersöks i detta kapitel är en kombination mellan landskapsarkitektens och ekologens synsätt. Ingen av de båda linjerna följs helt puristiskt i detta tillvägagångssätt men tillåts samspela. Tregay & Gustavsson (1983 s. 2) menar att en djupare ekologisk förståelse och ett bredare tekniskt kunnande har ökat våra färdigheter att skapa naturlika landskap. De möjligheter som de ekologiska teknikerna innebär för att arbeta med naturlika landskap måste dock i ett urbant sammanhang sammanföras med de grundläggande principerna för landskapsdesign. I en stadskontext är det viktigt att behovet för design och uttryck tas i beaktande och här går det att läsa in efterfrågan av en ny, professionsöverbryggande kunskapskultur. Huruvida undersökningens (Jönsson & Gustavsson 2002) tredje perspektiv, skogsbruket, skulle kunna sammanföras med de andra två undersöks närmare i kap. 2.6 som behandlar ett ekonomiskt resursperspektiv.

Dunnet & Hitchmough (2004 s. 19) lyfter även fram de sociala och kulturella dimensionerna som avgörande för att en plantering ska kunna kallas hållbar i ett långsiktigt perspektiv. Samtidigt som det är viktigt att vegetationen är ekologiskt hållbar är det vitalt att den blir accepterad av allmänheten. En närmare ingång till vegetationsbyggnad och det sociala perspektivet ges i kap. 2.4. En tredje aspekt som framhålls i diskussionen kring en ekologisk plantering är förvaltningen och den grad av icke naturliga tillvägagångssätt som krävs för skötseln av den anlagda vegetationen. Detta utreds i mer detalj i kap. 2.5.2.

I en modell integrerar Dunnet & Hitchmough (2004 s. 19) de tre huvudfaktorerna att förhålla sig till vid en urban plantering och vilka olika vegetationstyper som författarna anser lämpar sig utifrån olika tillgång av dessa faktorer (se fig. 7).

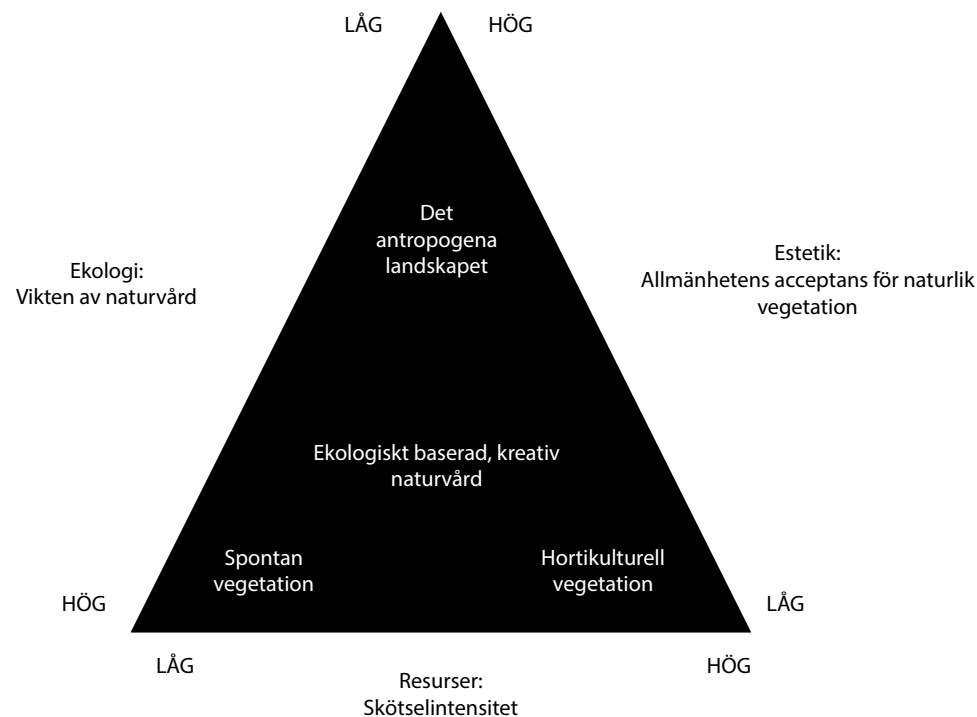


Fig. 7 Modell, modifierad utifrån Dunnet och Hitchmough (2004 s. 19), som beskriver hur en möjlig vegetation förhåller sig till de tre bestämmande faktorerna: Resurser för skötsel/skötselintensitet, Allmänhetens acceptans för naturlig vegetation och Vikten av naturvård.

Det ekologiskt baserade, kreativa naturvårdslandskapet och det antropogena landskapet är de landskapstyper i figur 7 som kan förknippas med det ekologiska tillvägagångssättet. Det stora värdet med dessa är enligt författarna att de fyller fältet i mitten och öppnar nya möjligheter när resurser för skötsel är begränsade. Skiftet i allmänhetens attityd i förhållande till vildare vegetation är den stora utmaningen för dessa tillvägagångssätt. Den kan antingen tack-las genom att arbeta med det estetiska uttrycket och karaktären vid naturlika planteringar och/eller genom att understryka fördelarna med vildare och mer komplex natur (Dunnet och Hitchmough 2004 s. 20).

## 2.2 Vegetation och mikroklimat

Vädret kan vi inte göra så mycket åt men klimatet är någonting vi med rätt design kan styra över. I en och samma stad kan klimatismässiga skillnader som spänner över tre klimatzoner uppmätas. Det kan jämföras med skillnaden mellan Malmös och Stockholms klimat (Glaumann et al. 1992). Detta kapitel behandlar uppsatsens fokus om att med hjälp av vegetationsbyggnad skapa ett gott mikroklimat i Science Village Scandinavia.

Enligt Glaumann et al. (1992) är huvudmålet med fysisk planering att se till människors trivsel och välbefinnande. Vegetationens förmåga att reglera klimatet och mildra extremer beror på flera faktorer. Genom att designa med växtlighet finns det möjlighet att inverka på exempelvis vindhastighet, sol- och skuggförhållanden, temperatur och luftfuktighet.

Europa kan klimatologiskt delas in i två delar som skiljer sig avsevärt åt: Medelhavsklimatet och de kallare och tempererade nordliga förhållandena (Konijnendijk et al. 2005 s. 282). Detta är viktigt i ett vegetationsbyggnadsperspektiv, kopplat till urbant klimat, då interaktionen mellan träd, skog och stadsbebyggelse sker

på olika villkor vid olika klimatförhållanden. I medelhavsklimat sätts exempelvis avkylning i fokus medan prioriteten i vårt nordliga klimat fokuserar på vindskydd och att i högre grad undvika skugga. Att reduktionen av vind är viktigare i ett kallare klimat beror bland annat på behovet av att hålla temperaturen på en behagligare nivå för utomhusvistelse. Det är också ett sätt att spara energi vid uppvärmning av byggnader.

I ramprogrammet för Science Village Scandinavia uttrycker Lunds stadsbyggnadskontor (2013) utmaningarna med att etablera en stadsdel på en öppen slätt och göra den attraktiv från början. Platsen för den planerade forskningsbyn är belägen i det skånska odlingslandskapet, nordöst om Lund, och är mycket vindutsatt. Den genomsnittliga vindhastigheten i Skånes slättområden kan nå samma nivåer som i de yttersta havsbanden och blåst medför avsevärda nackdelar för människans trivsel vid utomhusvistelse (Gustavsson & Ingelög 1994 s. 313). I vårt svenska klimat har vi låga temperaturer under stora delar av året och det är först då termometern visar mer än tio grader som folk börjar sitta utomhus, då förutsatt att det är lä (Glaumann et al. 1992).

Där vinden inte kan brytas med hjälp av bebyggelse i det framtida Science Village kommer vegetation att behöva användas. Exploateringen kommer att spänna över lång tid och det dröjer länge innan Science Village har någon bebyggelsestruktur att tala om. Att i ett tidigt skede använda sig av vegetation som vindskydd kan därför anses vara ytterst relevant.

### 2.2.1 Vegetation som vindskydd

Det ska understrykas att uppdraget som denna uppsats fokuserar på inte avser landa i en utpräglad läplantering. För att motsvara uppdragets mål ska läplanteringen designas så att en vindskyddande funktion kan samordnas med estetiska funktioner och rum för vistelse. Dock är det väsentligt för uppdraget att först insamla kunskap exklusivt kring vegetationens förmåga att påverka vind

och mikroklimat, varför följande avsnitt behandlar just vegetation som vindsydd. Efterföljande kapitel kommer sedan närmare att undersöka möjligheten att kombinera detta med andra funktioner.

Vindsydd och läplanteringar fyller många funktioner. Bland dem listar Caborn (1965 s. 7) vindkontroll, förbättring av mikroklimat för växter, människor och djur, ökad odlingsproduktion och motverkande av markerosion.

Flera olika faktorer påverkar hur effektivt en plantering åstadkommer lä. Höjden och tätheten anses vara de viktigaste faktorerna (Glaumann et al. 1992). De bästa lähäggen kan påverka vindreduktionen på upp till 25-30 gånger hägnets höjd på läsidan och 5-10 gånger höjden på vindsidan (Gustavsson & Ingelög 1994 s. 316) (se fig. 8).



Fig. 8 Ett lähäger med läzon markerad i grått. Pilar visar vindriktning.

Medan höjden påverkar lä-områdets utbredning bestämmer vegetationsridåns täthet hur stor vindreduktionen blir på läsidan. Tätheten styr också över fördelningen av läet inom läområdet (Ibid). Olesen (1979 s. 28) menar att ett lähäger ska sila luften och inte lyfta den. Ett helt tätt vindsydd ger en stor vindreducering direkt bakom sig men ger samtidigt upphov till en kraftig turbulens, medan en delvis genomsläpplig plantering ger ett förhållandevis mindre men jämnare vindsydd över ett större område (se fig. 9).

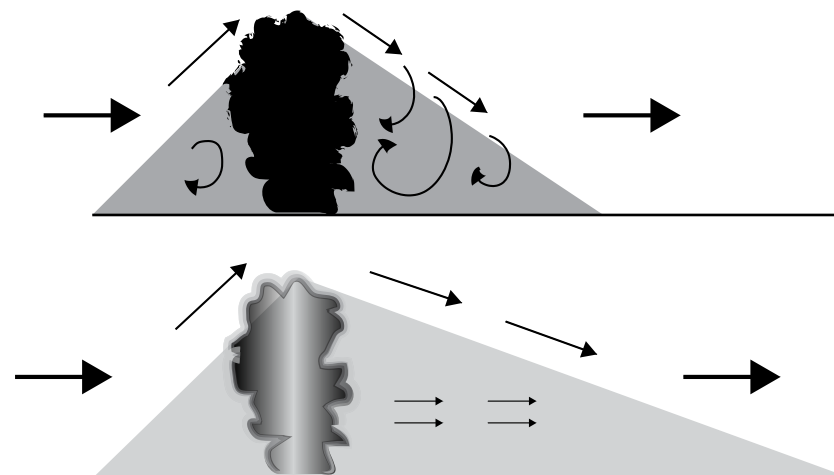


Fig. 9 Ett lähäger ska sila luften och inte lyfta den (Olesen 1979 s. 28). Det tätare hägnet (uppe) ger mer lä men på ett mindre läområde och innebär större risk för turbulens. Det glesare hägnet (nere) ger ett svagare direkt lä men dämpar vinden över ett större område.

Artsammansättning, ålder och skötsel är alla faktorer som påverkar tätheten. Tätheten i en läplantering är dock en faktor som är svår att mäta och vetenskaplig forskning kring hur vinden silar genom ett levande hinder är bristande. Glaumann et al. (1992) omtalar att tumregeln för lagom täthet skulle vara att markens färg på ena sidan läplanteringen ska kunna skönjas från den andra, vilket kan anses aningen vagt.

Flera forskare anser att bredden på ett vindskydd har en obetydlig inverkan på lä-effekten och om avsikten primärt är att minska vindhastigheten kan ridåer vara ett bra alternativ till skog. En studie av 14 medeltäta lähågn, som enbart skiljer sig åt i bredd eller horisontell distribution av lövarea, visar att hela lähågnets totala luftmotstånd varierar mycket lite med skillnaderna i bredd och struktur. Resultaten visar också att lä-området och den totala genomsnittliga vindhastigheten enbart minskar med 15 - 18% om lähågnets bredd ökar med en faktor av 100. Skillnaderna är enligt studien ännu mindre för variationer i inre struktur (Wang & Takle 1995).

Gustavsson & Ingelög (1994 s. 317) hänvisar till studien *Växter som vindskydd*, av Lindholm et al. 1988, där 20 meter breda ridåer visade sig ge ett gott närklä, förutsatt att de hade en tät underväxt. Upprepade ridåer bidrar till ett långsträckt läområde. Då är det rimligt att anta att flera tätt liggande ridåer skulle kunna motsvara en större plantering med ett ojämnt och luckigt krontak, vilket enligt samma studie är en annan faktor som förlänger läzonen.

En större bredd kan dock innebära en effekt på tätheten och friskheten och således påverka höjdtillväxten och livslängden på planteringen. På det viset kan bredden indirekt ha en effekt på förmågan att skapa lä (Gustavsson & Ingelög 1994 s. 317; Glaumann et al. 1992).

Brynets, eller beståndskantens, utformning har också en stor betydelse för hur vegetationen hanterar vinden och vart den tar vägen (Gustavsson & Ingelög 1994 s. 314). Användandet av en allé

eller trädrad utan undervegetation är inget bra sätt att skapa närklä och kan i stället ge upphov till en tunneffekt där vinden pressas samman under trädkronorna. Detta kan leda till ökad vind på läsidan (Caborn 1956 s. 58). Westergaard et al (2001) undersöker ett antal danska lähågn som etablerades under 80-talet och konstaterar bland annat att träd ofta placerats även i de yttersta raderna. Detta kan vara en bidragande anledning till att många buskarter ofta har skuggats bort och författarna menar också att en skogsbrynseffekt i högre grad bör eftersträvas i ett lähågns yttre rader.

Ett bestånds kanter, eller bryn, kan variera från att ha en lång brynzon med tre nivåer till att ha en kort brynzon med en nivå (Gustavsson i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 211). Brynet med den kortare brynazonen kallar Gustavsson & Ingelög (1994 s. 245) för "de små utrymmenas bryn" och med storleken minskar också möjligheten till komplexitet och artrikedom. Det kan ändå antas vara bryn av denna typ som är lämpliga att undersöka närmare om målet är att skapa en på samma gång smal och vindskyddande vegetationsridå. En lodrät brynprofil är att föredra för en läplantering då en utdragen profil tenderar att leda till att vinden lyfts och transporteras parallellt över krontaket (Caborn 1965 s. 210; Olesen 1979 s. 32; Glaumann et al. 1992) (se fig. 10). Olesen (1979 s. 32) jämför detta med hur en bil strömlinjeformas för att skära genom vinden utan att bryta den.

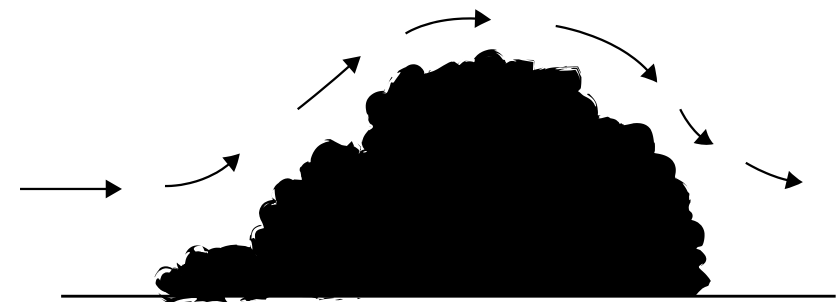


Fig. 10 En utdragen brynprofil lyfter och transporterar vinden parallellt över krontaket (Glaumann et al. 1992; Caborn 1965 s. 210)

Gustavsson & Ingelög (1994 s. 245) presenterar olika varianter för att arbeta med bryn av den kortare zonkaraktären (se fig. 11). Samtliga tre är av den lodräta typen men hanterar vinden på något olika sätt. Det slutna brynet ger en god vindreduktion men kan samtidigt ge upphov till turbulens både bakom och framför. Det halvslutna brynet och det öppna stambrynet fångar båda in vinden längre in i beståndet och dämpar den där.

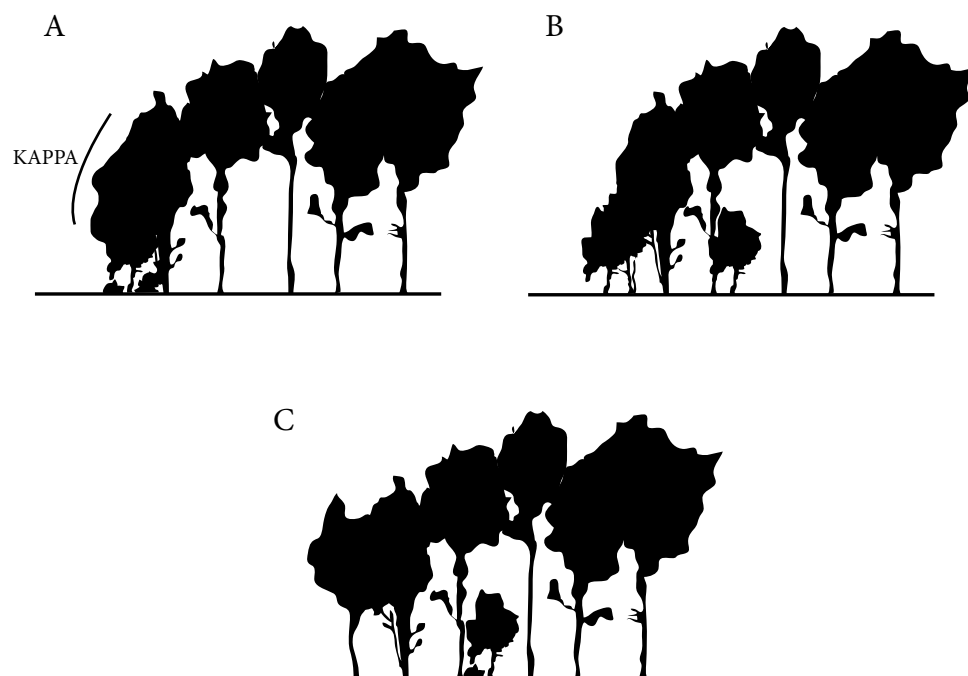


Fig. 11 Tre olika typer av bryn med kort brynzon, modifierat utifrån Gustavsson & Ingelög (1994 s. 245) och Gustavsson (1981 s. 103). A) Slutet bryn med en nerdragen lövskåpa, B) Halvslutet bryn med nerdragen lövskåpa och C) Öppet stambryn med uppdragen lövskåpa. Den tvärsprofilen i bryn A ger en god vindreduktion men kan ge upphov till turbulens bakom och framför. Bryn C är tvärt och öppet med en sluten växtlighet längre in vilket ger en bättre vindreduktion (Gustavsson & Ingelög 1994 s. 318).

En brynzon på 4,5 m bredd kan vara rimligt för att bygga upp ett tätt bryn med kort brynzon (Wiström 2013, muntligen). Ett treradigt bryn kan förslagsvis bestå av en lägre buske i den yttersta raden för att stoppa "golvdraget". Innanför denna placeras en högre buske eller ett buskträd och i den tredje raden ett lägre träd (Ibid). Vid ett planteringsavstånd på 1,5 m planteras då beståndets yttersta träd ca tre meter in i beståndet.

Hur lång en vegetationsridå är har också en viss betydelse för läeffekten då det runt kanterna på denna kan bildas virvlar som för vinden in på läsidan (se fig. 12). Denna turbulens kan bland annat förebyggas genom att ge ridån en glesare uppbyggnad mot beståndets "kortändar".

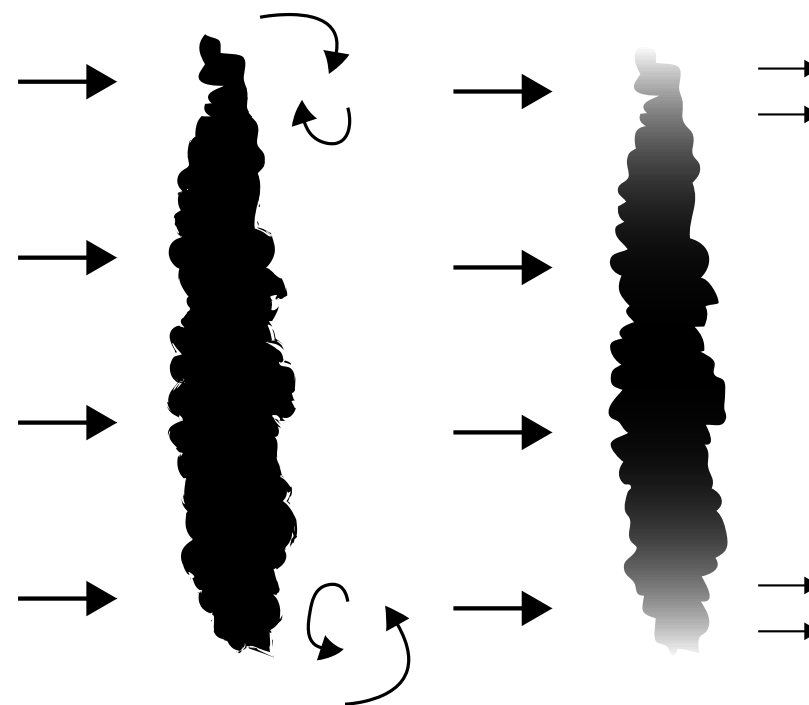


Fig. 12 Genom att ge ett lähågn en glesare uppbyggnad mot beståndets kortändar kan turbulens runt kanterna förebyggas



### 2.2.2 Växtval för vindsydd

När växter ska väljas för en plantering är det många faktorer som spelar in. Då växtval för vindsydd diskuteras ligger fokus på de förhållanden som råder på den plats som det aktuella uppdraget är kopplat till.

Området för Science Village Scandinavia är mycket vindutsatt idag. Planområdet har jordklassificerats som klass-10 jord (Lund Stadsbyggnadskontoret 2013). Platsen är belägen på det som kallas Lundaslätten och jorden som även kallas sydvästmoränen är landets bästa. Jorden är stenfattig och består av kalkrik moränlera (Länsstyrelsen Skåne 2012, Hemsida).

När Olesen (1985 s. 65) föreslår växtarter och uppbyggnad för läghägn under olika förhållanden, beskrivs det planteringsförslag som svarar bäst till förhållandena i Science Village Scandinavia som ett treradigt hägn på lerjord under vindutsatta förhållanden. Det föreslagna hägnet är snabbväxande och artsammansättningen delas in i kategorierna träd, buskar och amträd (Ibid).

Amträd väljs ofta ut för att de är snabbväxande och har i blandningen en hjälpande och uppdragande funktion för de växter som är tänkta att utgöra det framtida beståndet. De bidrar till att planteringen får fart snabbt och amträden brukar sedan avvecklas successivt mellan år 5-20 (Gustavsson & Ingelög 1994 s. 207). I en läplantering kan det anses vara en stor fördel att artblandningen innehåller träd som växer snabbt och ger en läeffekt på kort sikt, samtidigt som de ger skydd åt de mer långsamväxande arterna.

I Olesens (1985 s. 65) förslag utgör skogsek (*Quercus robur*), ask (*Fraxinus excelsior*), sykomorlön (*Acer pseudoplatanus*) och häckoxel (*Sorbus mougeotii*) de träd som ska vara bestående, även kallade beståndsträd. Eken placeras i den yttre raden där den får mest ljus. Buskar som föreslås är slån (*Prunus spinosa*), hassel (*Corylus avellana*), fläder (*Sambucus nigra*), liguster (*Ligustrum vulgare*), måbär (*Ribes alpinum*) och skogskornell (*Cornus sanguinea*). Flädern, som placeras i den mellersta raden, har främst som

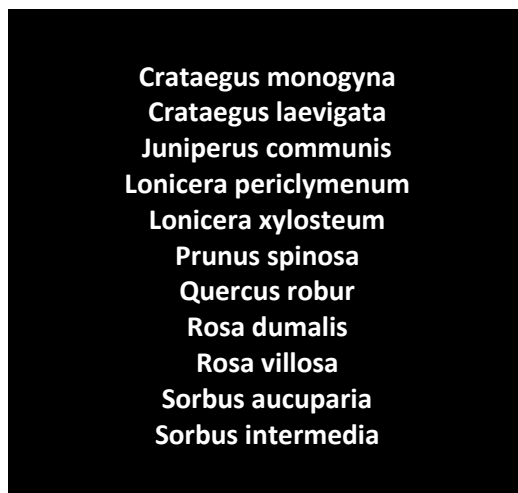
uppgift att skugga jorden och motverka ogräs. Amträden i hägnet utgörs av jättepoppel (*Populus trichocarpa hastata*), klibbal (*Alnus glutinosa*) och gråal (*Alnus incana*), där den mycket kraftigt växande poppeln efter några år måste huggas ut då den annars kommer att dominera och konkurrera ut övriga träd. Planteringsavståndet anges av Olesen (1985 s. 65) till ca 1,3 - 1,5 meter både i och mellan raderna. Gustavsson (2013) höjer, av egen erfarenhet vid liknande ståndorter som i Science Village, ett varnande finger för både klibbal och skogskornell som har visat sig vara mycket spridningsbenägna. Likaså är det viktigt att vara uppmärksam på epidemiska sjukdomar som drabbat några av de svenska nyckelarterna. Ask, alm, bok och klibbal är några av dem (Ibid).

Caborns (1965 s. 276) rekommendationer gällande träd för läplanteringar under liknande förhållanden tangerar Olesens (1985 s. 65), bland annat genom att eken hålls högt. Såväl skogsek som turkisk ek (*Quercus cerris*) och blodök (*Quercus coccinea*) rekommenderas. Caborn (1965 s. 276) rekommenderar också lönn, men skogslönn (*Acer platanoides*) istället för sykomorlön. Vidare läggs träd som hästkastanj (*Aesculus hippocastanum*), avenbok (*Carpinus betulus*), japansk lärk (*Larix kaempferi*), skogslind (*Tilia cordata*) och sitkagran (*Picea sitchensis*) till i listan över träd som skulle kunna vara lämpliga vid givna markförhållanden.

Olesen (1985 s. 78) listar även några allmänt använda läträds egenskaper, bland annat utifrån hur vindtåliga de är och hur bra de lämpar sig som amträd respektive beståndsträd. Författaren förbehåller sig för att olika sorter inom de uppräknade släktena kan ha kraftigt avvikande egenskaper. Avenbok och björk är enligt listan mest vindkänsliga, följt av bl. a bok (*Fagus sylvatica*), poppel och naverlön (*Acer campestre*). Största vindtålighet har vitgran, sitkagran och storbladig alm. Ek, hagtorn (*Crataegus monogyna*) och ask hamnar också relativt högt på listan över de vindtåliga. Högsta betyg som beståndsträd i en läplantering ger Olesen (1985 s. 78) till ek och alm medan gråal, klibbal och pil (*Salix*) hålls som de bästa amträden. Hagtorn och måbär anses vara den

bästa underväxten. Det är viktigt att poängtera att Olesens (1985) rekommendationer skrevs innan den mer aggressiva almsjukan hade brutit ut.

Som tidigare nämnt har beståndets bryn en stor betydelse för hur vegetationen hanterar vinden och Gustavsson & Ingelög (1994 s. 250) listar växter som lämpar sig för bryn i extra vindutsatta lägen (se tab. 1).



<b>Crataegus monogyna</b>
<b>Crataegus laevigata</b>
<b>Juniperus communis</b>
<b>Lonicera periclymenum</b>
<b>Lonicera xylosteum</b>
<b>Prunus spinosa</b>
<b>Quercus robur</b>
<b>Rosa dumalis</b>
<b>Rosa villosa</b>
<b>Sorbus aucuparia</b>
<b>Sorbus intermedia</b>

Tab. 1 Växter för vindutsatta bryn i Svealand och Götaland, modifierad utifrån Gustavsson & Ingelög (1994 s. 250)

Växtvalen för en läplantering är viktiga men Glaumann et al. (1992) understryker också att skötseln, genom regelbunden gallring, är en viktig faktor för att läplanteringen ska få sin önskade uppbyggnad och bibehålla en önskad täthet på sikt.

## 2.3 Vegetation i form av ridåer och mindre skogspartier – enligt det ekologiska tillvägagångssättet

Planteringsetapp två i SVS ska fungera som vindskydd, samtidigt som vegetationen, genom att framhäva den framtida bebyggelsestrukturen, skapar ett rekreativt och intressant område att röra sig i. Denna utgångspunkt ledde till förslaget om plantering i ridåer längs forskningsbyns framtida rörelsestråk. I kap. 3 kommer nya prototyper för sådana att utvecklas medan detta kapitel undersöker några av de få försök och studier som gjorts.

Att åstadkomma den här sortens plantering är en intressant utmaning då en generell princip är att ett habitats naturliga motståndskraft ökar med dess storlek. Ju mindre ett skapat habitat är desto mer skötsel kommer det behöva för att upprätthålla stabilitet och diversitet (Cole i Ruff & Tregay 1982 s. 71).

När det gäller mindre landskapselement såsom dungar, smalare skogsbälten, ridåer och häckar, har vinskyddsfunktionen historiskt sett nästan helt fått avgöra artsammansättningen (Gustavsson & Ingelög 1994 s. 254). Dessa mindre trädplanteringar spelar dock en stor roll, både för urbana och rurala sammanhang, där planeraren ofta ställs inför att arbeta på ett mycket begränsat område.

Frågor kring hur detta utrymme kan användas på ett effektivt sätt blir då aktuella. En bredare syn på utformning och sedermera användning av de mindre landskapselementen öppnar i framtiden ett helt nytt spektrum av olika bredd, uppbyggnad och artsammansättningar. Gustavsson (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 192) frågar sig vid vilken storlek som inre rumsliga kvaliteter börjar uppstå i ett stycke skog. Vad krävs för att vegetationen faktiskt ska ta steget från läplantering till en vegetation med skogskaraktär och vid vilken storlek går det att börja tala om långsiktigt hållbara system?

Både förutsättningar för en upplevd rumslighet och växternas

överlevnadsvillkor är beroende av planterings storlek. Möjligheterna för mänsklig användning är naturligtvis också beroende av vegetationsområdets storlek och utformning. I praktiken är långa och smala planteringar ofta bara två till fyra meter breda vilket är för smalt för skapande av inre kvaliteter. Vid etableringen av en vegetationsridå finns det enligt Gustavsson (2013, muntligen) en kritisk minimibredd på ca 4,5 meter. En smalare plantering får en markant minskad motståndskraft för väderextremer såsom torka och kyla. Den löper också en ökad risk för ogräsinvandring vid etablering (Ibid). Om ett vegetationsbälte är för smalt blir det också svårt att få till ett innerbestånd då risken är att brynen möts i mitten (Tregay & Gustavsson 1983 s. 108). Tregay & Gustavsson (1983) uttrycker frågan hur val av olika vegetationsbältes bredd i praktiken påverkar människans uppskattning och möjliga användning av planteringen.

Gustavsson (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 192) refererar till empiriska studier då han konstaterar att en kritisk bredd för att det första informella inre stråket ska börja uppstå är runt tio meter i ett moget bestånd. Med denna bredd går det att åstadkomma en inre rumslighet. Gustavsson (2013, muntligen) menar att det nog går att få ner minimibredden för dessa kvaliteter ytterligare med genomtänkt utformning och riktad skötsel. I en plantering av denna bredd kan både skogens och innerbrynzonens örter och gräs trivas, medan en smalare vegetationsridå tappar dessa kvaliteter (Gustavsson & Ingelög 1994 s. 255).

Cole (i Ruff & Tregay 1982 s. 71) anser att ett buskage med ett och annat träd är den enda realistiska utgången för ett vegetationsbälte som är under tio meter. Sådana busk-/trädsamhällen ska dock inte ses som dåliga alternativ till den högkroniga skogskaraktären. De är annorlunda men av lika värde. Ett mellanalternativ skulle kunna vara det som Gustavsson (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 207) klassificerar som lågbestånd. Ett sådant bestånd har sitt fokus i det så kallade mellanskiktet. (Kap. 2.5 går djupare in på de olika skikten i ett bestånd.)

I *Det nya landskapet* presenterar Gustavsson & Ingelög (1994 s. 256) olika sätt att bygga upp en vegetationsridå med inslag av både träd och buskar, beroende på vilka värden och funktioner som eftersträvas. Bredden för samtliga ridåer rör sig mellan 12-15 meter (fig. 13).

A



B



C



D



E



Fig. 13 Olika sätt att bygga upp en vegetationsridå på 12-15 meter. Bild från Gustavsson & Ingelög (1994 s. 256)

Av de fem alternativen bildas det endast en möjlig inre passage om ridån utformas enligt alternativ C eller E och det är endast i alternativ C som denna passage utgörs av ett tydligt inneslutet och möjligt vindskyddat stråk. Fler varianter är säkert möjliga men det kan förmodas att det krävs en större bredd än 12-15 meter om en variation av rumsligheter ska uppnås, samtidigt som ridån säkrar ett skyddat klimat i det inre rummet.

För att öka variationen i utformning över ett område, utan att äventyra mikroklimatet, skulle ett alternativ där flera ridåer kompletterar varandra kunna undersökas. Om ett antal närliggande ridåer anläggs i ett exempelvis kvadratisk system (se fig. 14) så skulle de kunna utformas så att de yttre ridåerna har en tätare och mer vindskyddande karaktär medan de inre ges en öppnare profil med mer genomsikt.

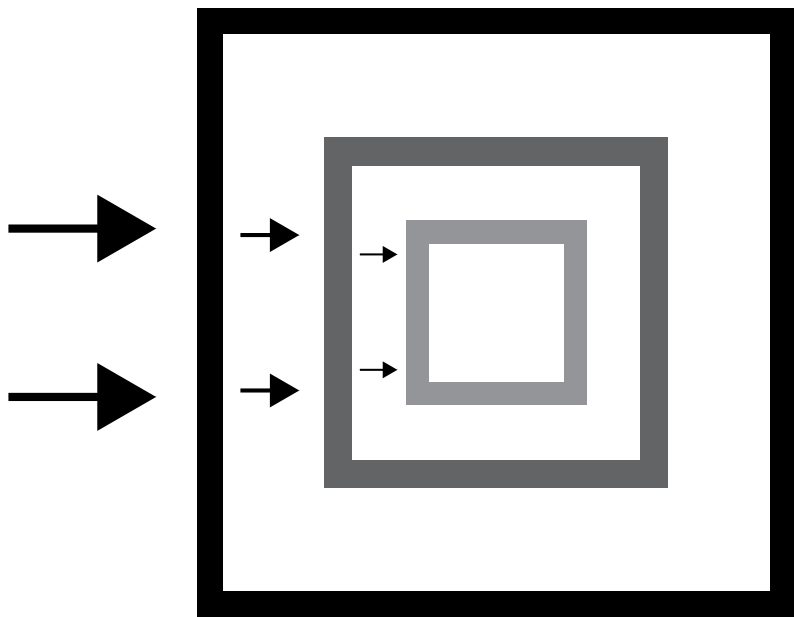


Fig. 14 Princip för en täthetsgradient i ett kvadratisk ridåsystem, baserat på en avtagande vind längre in i systemet enligt Olesens (1979, s. 28) silningsprincip. Pilar motsvarar vind.

Ett mer naturligt sätt på vilket det skulle kunna vara möjligt att arbeta med detta presenteras av Gustavsson & Ingelög (1994 s. 93) som ett slutet förgreningsmönster (se fig. 15). Att arbeta med ett slutet system av skogsbälten och ridåer av olika bredd, som samtidigt varvas med mindre skogspartier och dungar, bidrar också till att de inre fält som bildas känns mer som en del av planteringen än av det omkringliggande landskapet. I ett sådant system bör det vara möjligt att genom Olesens (1979 s. 28) silningsprincip kunna sänka vindhastigheten med ett tätare vegetationssystem i de yttre ridåerna för att sedan arbeta med en mindre täthet i systemets inre ridåer där vindhastigheten har reducerats.

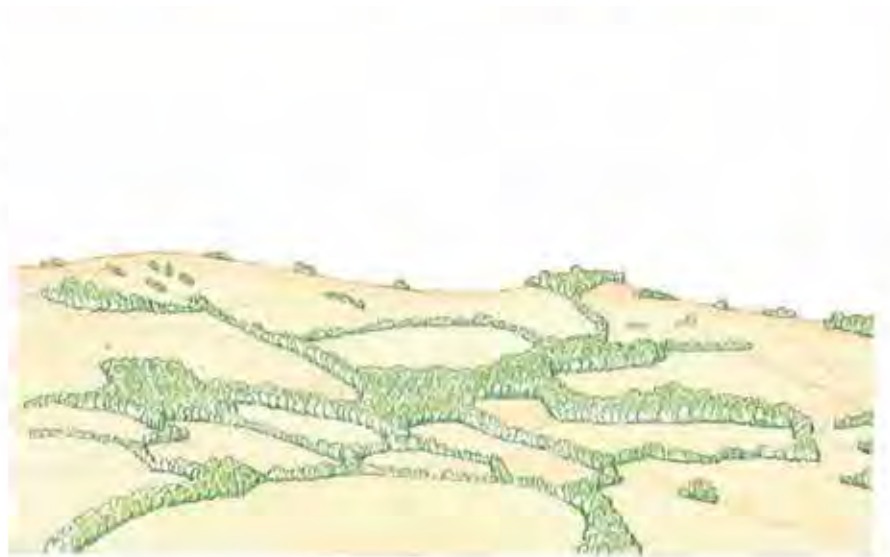


Fig. 15 Ett slutet förgreningsmönster. Bild från Gustavsson & Ingelög (1994 s. 93)

Kantzonen är som tidigare nämnt viktig för en planterings möjlighet att stoppa vinden men den är också av stor vikt för hur vegetationen upplevs, både utifrån och inifrån (Gustavsson 1981 s. 102). Det är logiskt att anta att ju smalare en plantering är desto större andel av den utgörs av kantzonen, eller skogsbrynet. I kap 2.2.1 diskuterades ett horisontellt bryn som det bättre alternativet i en vindskyddande bemärkelse. Det kan också antas att dessa bryn är att föredra om en vegetationsridå ska hållas smal och samtidigt kunna erbjuda både ett vindskydd och en inre rumslighet. Både tvåstegsbrynet och enstegsbrynet (Gustavsson 1981 s. 103) erbjuder en horisontell mantel (se fig. 16) och har potential att ge en god inre rumslighet även i ett smalare bestånd. För den typen av brynprofil som visas för ridå C i fig. 13 (s. 31) anser Wiström (2013, muntligen) att den treradiga brynplantering som nämndes i föregående kapitel kan vara rimlig. Bredden på en sådan brynzon kan röra sig omkring ca 3 - 4,5 meter.



Fig. 16 Ett "tvåsidigt bryn" med horisontell mantel på båda sidor, modifierad utifrån (Gustavsson 1981 s. 102-103).

En rapport av Wiström & Nielsen (2013), från en undersökning i Alnarp, visar att ljuskrävande pionjärträd och skuggtåliga buskar har haft den mest positiva utvecklingen i de bryn som undersöks, 16 år efter etablering. Arter som slån trivs bäst i den yttre brynzonen (Gustavsson & Ingelög 1994 s. 249) då det är en ljuskrävande art. Wiström (2013, muntligen) berättar att olika rosor (*Rosa* sp.) också trivs mycket bra i den yttersta raden av brynet men de har en tendens att inte uppnå den täthet som önskas i ett vindskyddsperspektiv. En del låga videarter (*Salix* sp.) är också mycket bra växter för den yttersta raden och skapar täta bryn. Om dessa används bör vegetationsdesignern dock ha bestämt sig för att det täta uttrycket även är önskvärt på sikt eftersom det är mycket svårt att göra sig av med vide. Detta gäller även slån (Wiström 2013, muntligen).

För den yttersta zonen i ett treradigt bryn med horisontell mantel, som avser att skydda mot vind, menar Wiström (Ibid) att måbär, try (*Lonicera*), slån samt röda och svarta vinbär (*Ribes rubrum* och *Ribes nigrum*) kan lämpa sig som den lägre vegetation som stoppar golvdraget.

Busken eller buskträdet i den andra raden kan förslagsvis utgöras av hagtorn, hassel, kornell, benved (*Euonymus europaeus*), rönn eller vildapel (*Malus sylvestris*). För den innersta brynraden lämpar sig många av de arter som nämndes för den andra raden, exempelvis hassel, hagtorn och benved. I denna brynzon passar även en del ej skugggivande träd. Det kan exempelvis röra sig om skogsek, fågelbär och naverlön och lind.

### 2.3.1 Exemplet Oakwood i Warrington, England

Ett referensprojekt som är mycket relevant i detta sammanhang är stadsdelen Oakwood i Warrington, England. Det beskrivs som ett av de mest konsekvent genomförda exemplen, kanske i hela Nord- och Västeuropa, på ekologisk tillämpning vid bostadsnära landskapsutveckling. En ledande princip för projektet är att människan ska ges möjlighet att uppleva natur som en del av sitt

vardagliga liv. Ekologisk kunskap har använts och tillåtits utgöra en central del vid planering av områdets grönstruktur (Tregay & Gustavsson 1983 s. 153). Vad som gör exemplet Oakwood extra intressant att undersöka är dels att planering och plantering av grönstruktur har tillåtits föregå bostadsbebyggelse, vilket också är fallet i Science Village. Vad som också gör projektet extra relevant är att exemplet belyser integrerandet av ett system av parker och skogsbälten i planeringen av en stadsdel.

Tregay & Gustavsson (1983 s. 43) skriver att Oakwood ska ses som ett experiment och det som ses på platsen vid tidpunkten för den aktuella rapporten är ett resultat av sex år av lärande. Det var de principer för brynplantering som projektets ekolog Duncan Moffatt var med och utvecklade som sedan kom att influera Oakwoods skogsbälten. Brynzonerna var generellt 20 meter breda och konceptuellt kom skogsbältena att utgöras av två brynzoner som backade in i varandra. Detta är vad Gustavsson (1981 s. 102) refererar till som ett tvåsidigt bryn (fig. 16 s. 33).

Den standardkomposition av arter som togs fram för utformning av de tidiga skogsbältena i Oakwood indelades i en blandning för bältenas inre bestånd (*woodland mix*) och en blandning för brynzonerna (*edge mix*). Intressant att poängtera är här att många arter i de båda kompositionerna tangerar de arter som föreslagits av Gustavsson & Ingelög (1994), Olesen (1985) och Caborn (1965) för sina lä-egenskaper.

Ruff & Tregay (1982 s. 50) påpekar att det är viktigt att proportionerna i de olika sammansättningarna måste förändras med vegetationsbältets bredd. Då bältet är smalare måste de höga träden i trädskiktet och de ljuskrävande arterna i blandningen minska medan höga och låga brynbuskar ökar. Anledningen till detta beskrivs främst vara att många av de tidiga vegetationsbältena i Oakwood nu innehåller för stora träd nära inpå bebyggelsen. Tab. 2 (nästa sida) visar de proportioner som Tregay (1982 s. 50) föreslår för olika bredder på skogsbälten.

Erfarenhet har sedan lett till att blandningens form, speciellt proportionerna, har modifierats och resulterat i ett flertal olika grundblandningar beroende på vilken vegetationsstruktur som ska uppnås. Några arter visade sig också bli problematiska på grund av spridningsrisk, bland annat fläder. De blandningar som visas i tab. 2 föreslås, efter skötselerfarenhet, domineras av de beståndsträd och buskar som visas i tab. 3 (nästa sida).

Efter fem år analyserades ett av Oakwoods planterade skogsbälten avseende erhållen höjd, struktur, skiktning, artsammansättning och rumslighet. Fig. 17 A (s. 36) och B (s. 37) sammanfattar en del av informationen i ett antal diagram från *Oakwood's new landscape* (Tregay & Gustavsson 1983 s. 109-121).

Det undersökta bältet är ca 20 meter brett men kommer, fram till att kronorna sluter sig över mittgången, att vara uppdelat i två bälten med bredder på ca sju till åtta meter. Trots planteringen's unga ålder visar analysen att ett innerbestånd snart kommer att vara möjligt i en av sidoridaerna. Analysen visar också att några tillgängliga inre rum ännu inte har uppstått men att tendenser kan anas på sina ställen. De olika skikten spelar stor roll för upplevelsen av hur tillgängligt innerbeståndet är och där buskskiktet är mindre tätt under kronorna framträder rummen. Mittgången är dock separerad från dessa av utdragna bryn. Här används det utdragna och mer artrika brynet, vilket beskrivs som en tung och stängd vägg som separerar gången från de inre delarna av beståndet. Motsatsen till detta skulle vara den mer transparanta typen som tillåter en bättre kontakt mellan yttre och inre delar (Tregay & Gustavsson 1983 s. 110). Trädskiktet är fortfarande relativt öppet men tillsammans med mellanskiktet täcker det 75% av planteringen. Många av träden har redan nått över fem meter. Den höga tätheten i de övre skikten har dock inte påverkat buskskiktet som täcker hela 90% av planteringsytan, vilket naturligtvis minskar tillgängligheten till de inre delarna av beståndet.

Blandningskategori	30m	20m	10m	10m
Högbestånd ( <i>Woodland</i> )	15%	10%	5%	-
Ljuskrävande ( <i>Light demanding</i> )	35%	40%	20%	10%
Högt bryn ( <i>Tall edge</i> )	25%	25%	50%	65%
Lågt bryn ( <i>Low edge</i> )	25%	25%	25%	25%

Tab. 2 Föreslagna proportioner av fyra olika blandningskategorier för olika bredd på ett vegetationsbälte, modifierad utifrån Ruff & Tregay (1982 s. 50).

Högbeståndsblandning ( <i>Woodland mix</i> )	Ljuskrävande blandning ( <i>Light demanding mix</i> )	Hög brynblandning ( <i>Tall edge mix</i> )	Låg brynblandning ( <i>Low edge mix</i> )
Quercus robur Fraxinus excelsior Corylus avellana	Alnus glutinosa Betula pendula Sorbus aucuparia Corylus avellana	Crataegus monogyna Corylus avellana Prunus spinosa	Rosa canina Rosa pimpinellifolia Ulex europaeus Cornus sanguinea Prunus spinosa

Tab. 3 Artkomposition i fyra olika blandningar, modifierad utifrån Tregay & Gustavsson (1983 s. 52). Endast de dominerande arterna redovisas.



Fig. 17 A En femårig dubbelridå från Oakwood i Warrington, Storbritannien, modifierad utifrån (Tregay & Gustavsson 1983 s. 109-121). Ett innerbestånd kan snart vara möjligt i den högra ridån och små tendenser till en inre rumslighet kan börja anas i densamma.



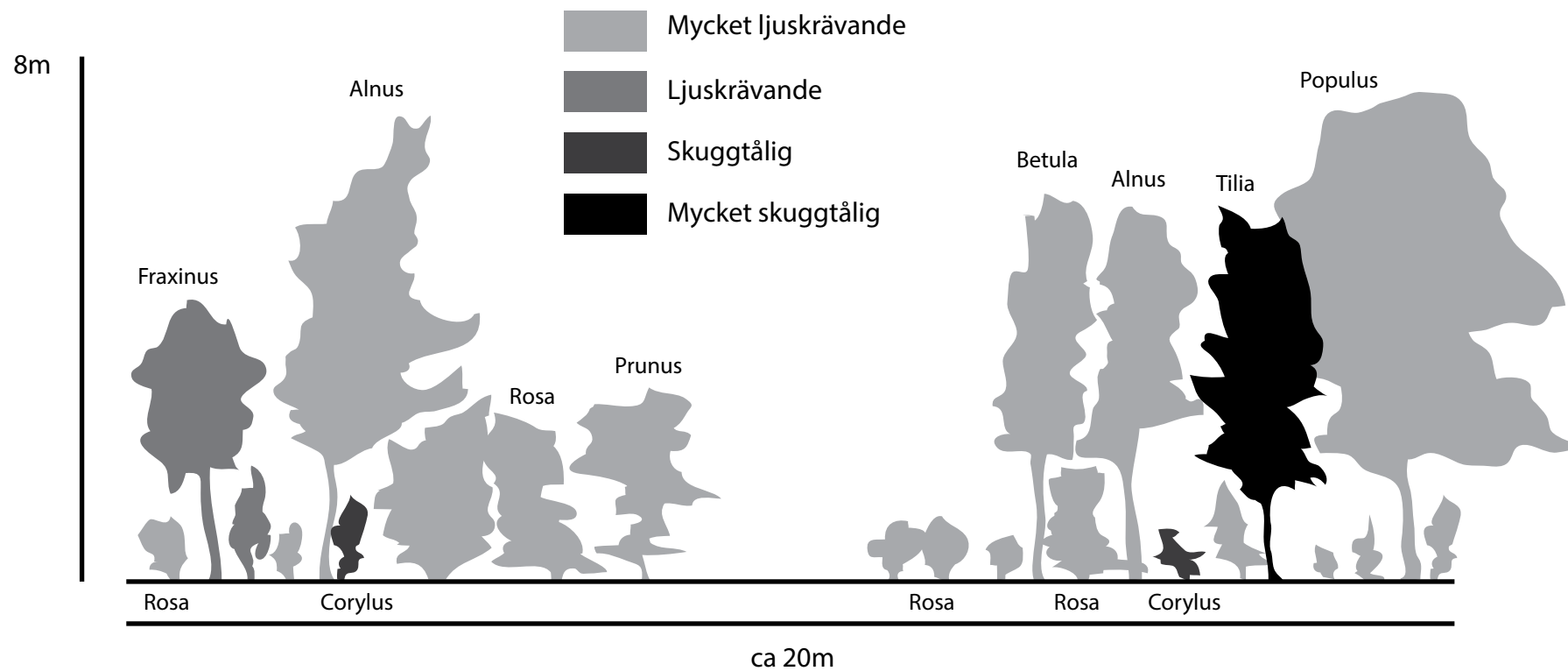


Fig. 17 B Majoriteten av arterna i beståndet är ljuskrävande. Då krontaket sluter sig och skuggar marken kan bristen på skuggtåliga arter leda till svårigheter, om det framtida målet är ett flerskiktat bestånd.

I analysen framgår det också att hela spektrat från mycket ljuskrävande till mycket skuggtåliga arter inte har använts vid etableringen av detta skogsbälte. Bristen på skuggtåliga arter i underväxten kan leda till svårigheter om det framtida målet är ett flerskiktat bestånd (Tregay & Gustavsson 1983 s. 122). Kap. 2.5.2 beskriver närmare hur en sådan situation kan hanteras.

## 2.4 Vegetation enligt det ekologiska tillvägagångssättet – med människan i centrum

Anledningarna till att det ekologiska tillvägagångssättet för vegetationsbyggnad har undersökts i denna uppsats är flera. Den långsiktiga dynamiken som behandlades närmare i kap. 2.1 är en av dem och upplevelseperspektivet är en annan. Det finns många bevis för att kontakt med naturen i olika former har en positiv inverkan på oss människor, både fysiskt, psykologiskt och socialt (Kaplan et al. 1998). Det är likväl inte givet att planteringen blir en naturlig helhet, även om denna uppsats utgår ifrån ett ekologiskt tillvägagångssätt vid utformning av vegetationen i Science Village. Som tidigare nämnt avser planteringen att ge en bild av områdets framtida bebyggelsestruktur, vilket kan anses vara en struktur som är mycket långt ifrån en naturlig karaktär (se fig. 18).

Naturliga element i form av vegetation skulle då alltså användas för att framhäva en onaturlig struktur, vilket kan leda till en mycket speciell upplevelse av platsen som är svår att relatera till. Att formge strikta linjer och former med hjälp av vegetation är ingenting nytt utan kan ses överallt i form av häckar, trädrader, alléer och vegetationsridåer. Skulle strukturerna byggas upp med ett ekologiskt tillvägagångssätt ger det emellertid potential att skapa en känsla av naturlighet från ett inre rum.

Tidsperspektivet för exploateringen av Science Village bidrar med

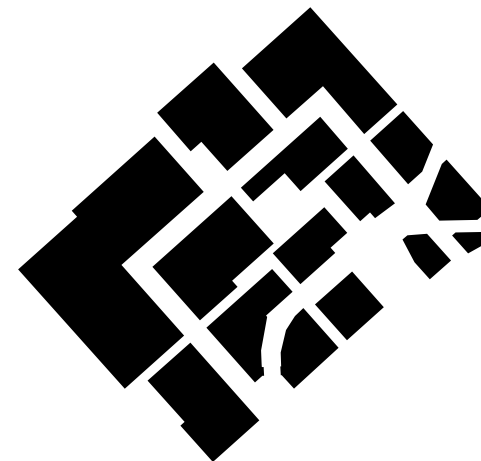


Fig. 18 Planerad storkvarterstruktur i Science Village Scandinavia.

ytterligare komplexitet till vegetationsdesignen då vegetationen till en början i hög grad ska stå för sig själv medan den i ett senare skede ska ges en möjlighet att bli ett naturligt inslag i den urbana miljön. Diskussionen kring dessa förhållanden kommer att fortsätta i kap. 4.1 då gestaltungsförslaget har presenterats.

Att en plantering enligt det ekologiska tillvägagångssättet skulle göra människor mer gott än en vanlig plantering är enligt Jorgensen (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 304) svårt att hävda. En anledning till detta kan antas vara att forskningen kring naturlika miljöer i ett upplevelsemässigt perspektiv kan sägas stå på två ben. Å ena sidan verkar vegetation i dess naturligaste form ofta vara den mest tilltalande sättningen för rekreation, medan det å andra sidan i många fall är den här sortens vegetation som ger upphov till den största otrygghetskänslan (Jorgensen et al. 2006). En annan anledning till denna tveksamhet kan anses grunda sig i att det går att åstadkomma en naturlig plantering utan att använda sig av ett ekologiskt

tillvägagångssätt. Många planterade, naturlika växtsamhällen har historiskt sett skötts intensivt med traditionella hortikulturella tekniker. En plantering behöver alltså inte nödvändigtvis fungera ekologiskt för att den ser ut att göra det (Dunnet & Hitchmough 2004 s. 26). Det är likväl inte orimligt att anta att en plantering som är strukturerad på detta sätt ofta innehåller de komponenter och den diversitet som krävs för att den ska kunna fungera på ett mer självständigt och dynamiskt sätt.

Men är det den här typen av landskap som föredras i ett upplevelseperspektiv? Även om designern, ekologen och förvaltaren ser stora fördelar med det ekologiska tillvägagångssättet är det också avgörande att vegetationen accepteras av allmänheten, om planteringen ska kunna kallas hållbar i ett bredare perspektiv. Det är viktigt att de som ska bo, arbeta och leka i vegetationens närhet sätts i främsta rummet (Jorgensen i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 295). Skogen är den miljö som föredras för rekreation men det är viktigt att ställa sig frågan vilken typ av skog det är som föredras (Falck & Rydberg 1998).

Kaplan et al. (1998 s. 20) ser stunder av fascination som det andrum människan behöver för att återhämta sig från mental trötthet/utmattning. I naturen finns en mångfald av element att bli fascinerad över och människor tenderar enligt författarna också att fascineras av naturliga processer såsom tillväxt, succession, liv och död. Gustavsson & Ingelög (1994 s. 34) menar att ett variationsfattigt landskap knappast är ett idealt landskap och hävdar bland många andra att diversiteten i olika skogsstrukturer är viktigt för upplevelsen. Att variera den strukturella komplexiteten över ett område är alltså ett viktigt komplement till en variation av arter för att öka variation och mångfald av upplevelser (Gustavsson & Ingelög 1994 s. 37).

Det skulle då kunna förmodas att fascination ökar med graden av diversitet och naturlighet i en plantering, åtminstone till en viss grad, förutsatt att den är planerad så att visuella preferenser tillgodoses. Kaplan et al. (1998) tillhör en stor forskningsgren som

har undersökt sådana preferenser och jag återkommer till deras arbete. Om ovanstående stämmer så skulle det motivera valet av ett ekologiskt tillvägagångssätt ur ett upplevelseperspektiv men frågan är mycket komplex. Jorgensen (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 322) menar att det krävs mer kunskap kring flera sociala frågor kopplade till urban natur. Det finns enligt författaren plats för mer naturliga och till och med vilda landskap i staden. En djupare förståelse för det sociala är dock nödvändigt för att till fullo kunna dra nytta av de positiva effekter för miljö och hälsa som det ekologiska tillvägagångssättet bevisligen kan ha.

En viktig funktion för planteringen i Science Village, sett ur ett upplevelseperspektiv, är den läfunktion som undersöktes i kap. 2.2.1. Glaumann et al. (1992) understryker att lä bara är en av växtlighetens många funktioner i en bostadsmiljö och att läfunktionen måste kunna samordnas med exempelvis vistelse och estetik. Detta uttrycks som en utmaning då den kunskap som tillhandahålls om läplanteringar mestadels kan härledas till ett jordbrukssammanhang.

I en undersökning av människors preferenser i förhållande till bilder på landskapsscener konstaterar Kaplan et al. (1998 s. 11) att utspridda träd på slät mark föredras. Jorgensen (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 295) refererar till detta som den engelska parkstilens stora öppna ytor med utspridda individer eller grupper av träd. Stora öppna ytor med liknande marktäckning samt tät vegetation som förhindrar visuell kontakt tillhör två scener som konsekvent får låga betyg i undersökningen (Kaplan et al. 1998 s. 11). Detta resultat kan anses vara en intressant upplevelsemässig utmaning att försöka kombinera med det önskade vindskydd som vegetationen i Science Village avser ge. En viss täthet är nödvändig för att ta hand om vinden medan en visuell genomsläpplighet alltså är en föredragen upplevelsemässig karaktär. Tidsaspekten blir en viktig faktor även här då de unga planteringarna vid en landskapsplantering ofta har en tät karaktär. (Kap. 2.5 går närmare in på vad som upplevelsemässigt kan åstadkommas under tidiga år.)

Kaplan et al. (1998 s. 29) definierar trygghet, orienterbarhet och restaurativa kvaliteter som viktiga målsättningar vid design och skötsel av de naturliga miljöer som människor använder till vardags. Ett misslyckande med att uppnå trygghet och orienterbarhet kan leda till olust och rädsla. Konsekvensen blir i värsta fall att människor undviker platsen.

Att öka visuell tillgänglighet, arbeta med ökad igenkänning och visa tecken på mänsklig aktivitet är alla sätt på vilka man kan öka trygghetskänslan (Kaplan et al. 1998 s. 32). Att visa på mänsklig aktivitet behöver inte innebära någonting artificiellt utan kan även åstadkommas genom god skötsel. Gustavsson & Ingelög (1994 s. 37) hänvisar till Sorte då de tar upp landskapets sociala status i ett upplevelseperspektiv. Det finns en skillnad i hur människor ser på ett landskap som vårdas och ett landskap i förfall. Det kan i bland räcka med små tecken för att visa på en extra omsorg för miljön. Gunnarsson et al. (2012) relaterar i en rapport också otrygghet i förhållande till naturlika planteringar till den täta och snåriga karaktär som ofta blir en konsekvens av utebliven skötsel. En trygghetsfrämjande vegetationsstyrning, genom att exempelvis skapa bättre förutsättningar för att se in i vegetationen och skapa ett allmänt välskött intryck, gav enligt Gunnarsson et al. (2012) goda resultat. Röjning av buskskiktet och arbete med belysning var två av de åtgärder som banade väg för resultaten. Kaplan et al. (1998 s. 32) refererar till en bred forskning då preferenser för att motverka otrygghet presenteras. Målet bör vara att uppnå naturliga sättningar som inger en känsla av trygghet och lugn. Platsen ska bjuda in människan till att vandra fritt utan att oro sig för att gå vilse, samtidigt som den ska bibehålla besökarens intresse även vid upprepade besök (1998 s. 39).

Slät mark under träd nämns också som preferens, tillsammans med ett sammanhängande område, mystik samt en känsla av djup och öppningar (Ibid s. 32). Att skapa ett sammanhängande område kan exempelvis åstadkommas med ett liknande växtval på hela platsen och/eller med tydliga gränser (Ibid s. 40). Mystik uppnås exempelvis

genom slingrande stigar som väcker nyfikenhet om vad som väntar kring nästa hörn, medan öppningar ger en visuell access till "nästa rum". Ett vanligt sätt att arbeta med orienterbarhet är kartor och andra hjälpmedel men områdets design bidrar naturligtvis också till möjligheten att lokalisera sig (Ibid s. 42, 47).

Jorgensen (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 295) ställer sig dock frågande till den generella forskningen kring landskapspreferenser och undrar om den verkligen ser till hela spektrat av hur människor förhåller sig till landskap. Är det verkligen den engelska landskapsstilen som föredras om hänsyn tas till den stora mångfald som präglar mänskliga upplevelser och behov? En sak som kan ifrågasättas är användningen av bilder av olika sättningar för att utröna vilken landskapstyp som föredras, då de inte alltid jämför lika med lika. Jorgensen (Ibid s. 308) nämner som exempel att en närbild på ett skogsbryn inte går att jämföra med en vid vy över samma skogsbryn från längre håll. Purcell & Lamb (1998) undersöker just förhållandet mellan upplevelsen av vegetation och avståndet till den. Författarna konstaterar att en glesare vegetation föredras på nära håll medan en tätare vegetation är det som tilltalar mer om distansen till växtligheten ökar. Således beror resultatet vid den här typen av perceptionsforskning väldigt mycket på vilka bilder som väljs och Jorgensen (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 308) menar att detta inte alltid har kontrollerats.

Då Konijnendijk & Annerstedt (2012) undersöker hälsopåverkan av vild natur i urban miljö konstaterar de att de positiva hälsoeffekterna överväger. Enligt författarna bör landskapsarkitekter och stadsplanerare i en större utsträckning beakta den vilda karaktären när de planerar stadens grönområden. I Jorgensens (i Dunnet & Hitchmough 2004) studie av olika forskning återkommer det intressanta förhållandet mellan att naturlig eller semi-naturlig vegetation i vissa fall är den sättning som människan värdesätter mest för rekreation, men också den sättning som väcker mest rädsla. Författaren identifierar tryggheten som den enskilt viktigaste faktorn när det kommer till naturlika planteringar i en

urban kontext, särskilt vegetation med skogskaraktär. Trots att forskning visar att god design och skötsel bidrar till en känsla av trygghet även i naturlika planteringar så kvarstår faktumet att en del människor förblir försiktiga när det gäller "skogen". Fig. 19 visar en generaliserad bild av hur olika rumsliga faktorer förhåller sig till en känsla av trygghet.

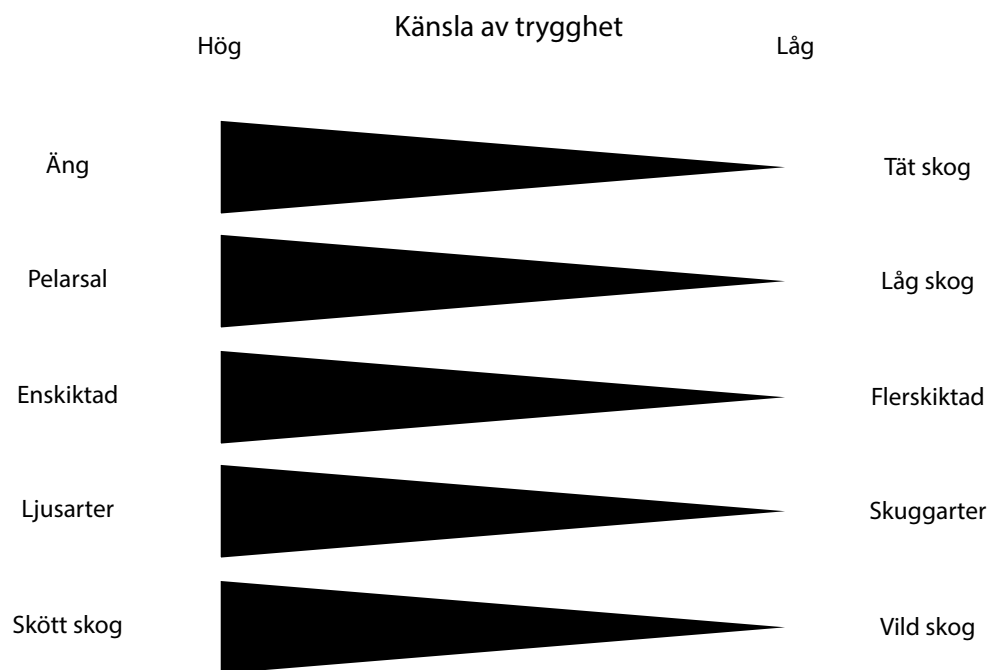


Fig. 19 Generalisering av hur rumsliga faktorer i ett bestånd förhåller sig till en känsla av trygghet, fritt översatt utifrån Bartholdy Jensen (2006).

Då vissa studier visar att parkkaraktären föredras framför den mer naturlika, samtidigt som andra visar att skogen rankas över parken, kan det anses att den ena inte borde utesluta den andra. Vid skapande av skogsvegetation i urbana sammanhang är det särskilt viktigt att designern tar hänsyn till en stor variation i karaktär, rumslighet och de möjliga aktiviteter de medför (Jorgensen i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 320; Gustavsson and Ingelög 1994 s. 34; Falck & Rydberg 1998). Samtidigt kan själva planteringen varieras i form av artsammansättning, planteringsmönster och vegetationsstruktur (Jorgensen i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 320).

## 2.5 Vegetation och tiden – på kort sikt och i ett långsiktigt dynamiskt perspektiv

Detta avsnitt kommer gå närmare in på hur en naturlig skogsplantering kan utformas och skötas för att uppfylla ett rekreativt värde, både ur ett kort- och långsiktigt perspektiv.

Uppsatsen har så här långt behandlat både ekologisk robusthet, upplevelsevärde och vegetation som vindskydd. Dessa faktorer ses alla som motivering till att fokus läggs på artrikare och flerskiktade planteringar då strategier för etablering och förvaltning undersöks. Även om det inre beståndet i en vegetationsridå skulle vara av en pelarsalskaraktär, eller enskiktad högbeståndstyp (Gustavsson i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 202), så utgör brynet en så stor del av ridån att vegetationen ändå kan anses vara skiktad. Gustavsson & Ingelög (1994 s. 211) talar om fem olika skikt, med uppdelningen högre och lägre trädskikt, mellanskikt, buskskikt samt fältskikt (se fig. 20, nästa sida).

Av de huvudsakliga strukturella typer av skog som Roland Gustavsson (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 204) beskriver är därför de två som benämns som flerskiktad skogstyp, *many layered woodland type*, och låg skogstyp, *low woodland type (low stand)*, de som

anses mest relevanta i detta sammanhang (se bilaga 1 och 2).



Fig. 20 De fem olika skikten, modifierad utifrån Gustavsson & Ingelög (1994, s. 211)

### Flerskiktad skogstyp

Den flerskiktade skogstypen är artrik och det kan finnas lika många arter som individer. De olika skikten ställer krav på balansen mellan ljusarter i de övre skikten och mer skuggtåliga arter i de lägre (Gustavsson i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 206). En generell regel är att ju högre en plantering är desto större möjligheter öppnas för diversitet (Tregay & Gustavsson 1983 s. 119). Om området för planteringen är tillräckligt stort finns det även god möjlighet att åstadkomma artrikedom genom att förändra artmixen i det horisontella planet över planteringen (Gustavsson i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 206). En iakttagelse är att detta, vid plantering av smalare vegetationsridåer, kan användas genom att artmixen varieras i Y- och Z-led. Det blir dock mindre utrymme för den typen av variation i X-led (se fig. 21).

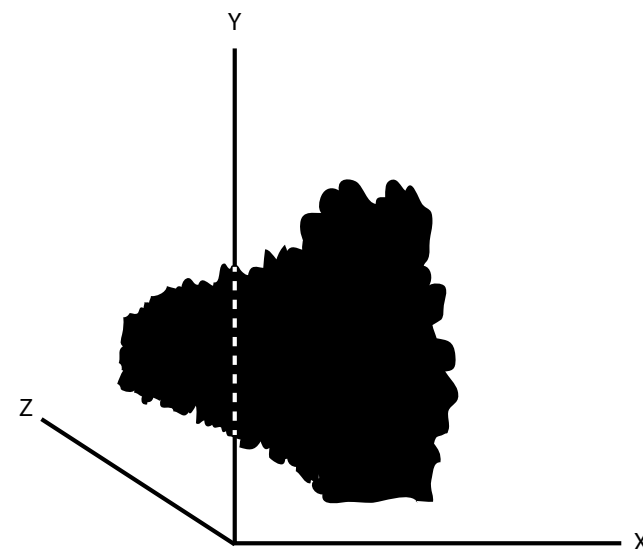


Fig. 21 Principskiss över utrymmesförhållanden i en smalare plantering. Variationsmöjligheten i X-led är mindre medan den är större i Y-led och Z-led.

Att använda sig av fler arter som lämpar sig för olika skikt innebär många valmöjligheter och en stor variation, medan en enklare uppbyggnad och ett tydligare slutmål erhålls om färre arter används. För att uppnå en lyckad utveckling av ett flerskiktat bestånd rekommenderas vegetationsdesignern att fokusera på ett fåtal nyckelarter (Richnau et al. 2012). Detta motiveras med att ett för stort antal arter i trädskiktet innebär en hårdare konkurrens om ljuset och således ett tätare krontak. Detta leder i sin tur till att de lägre skikten kan underutvecklas på grund av uteblivet ljus. Som nyckelarter i de olika skikten i den flerskiktade skogstypen föreslår Gustavsson (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 206) följande. Övre trädskikt: ask, ek och asp (*Populus tremula*). Nedre trädskikt: lind, rönn (*Sorbus aucuparia*), oxel (*Sorbus intermedia*), avenbok, bok, fågelbär (*Prunus avium*), lönn och hassel. Mellanskikt och buskskikt: hassel, hagtorn, fågelbär samt yngre individer av skuggtåliga träd.

### *Låg skogstyp*

Denna strukturella typ beskrivs initialt som en karaktär med flerstammiga träd och höga buskar där det är möjligt att gå in, även om det i en ung plantering kan vara svårt på grund av vegetationens täthet. Som Gustavsson (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 207) beskriver den låga skogstypen kan den anses vara extra intressant att utforska i ett urbant sammanhang i framtiden. Samtidigt som karaktären kan relateras till traditionella buskage borde den enligt författaren betraktas i ett bredare perspektiv. Olika varianter av den låga skogstypens traditionella uppbyggnad skulle kunna göra denna mer lämplig för användning i staden.

Den främsta förebilden för den låga skogstypen i naturen är hässlet, som ofta består enbart av hassel, men den flerstammiga karaktären kan även uppnås med andra arter (Gustavsson 1981 s. 99). En intressant art för åstadkommande av den låga skogstypen är enligt Gustavsson (2013, muntligen) körsbärskornell (*Cornus mas*). De nyckelarter som Gustavsson (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 208) föreslår för denna vegetationstyp är hassel, lind, videarter, hagtorn,

avenbok, ek, björk (*Betula* sp.), rönn, ask, lönn, alm, al, bok och fågelbär. Författaren menar också att en del exoter bör anses intressanta och räknar upp häggmispel (*Amelanchier* sp.), katsura (*Cercidiphyllum* sp.), trollhassel (*Hammamelis* sp.) och kaukasisk vingnöt (*Pterocarya fraxinifolia*).

### **2.5.1 Etablering**

Vid utvecklingen av området Oakwood i Warrington etablerades stora delar av grönstrukturen upp till sex år innan invånarna började flytta in i sina bostäder. Enligt Tregay & Gustavsson (1983 s. 20) var detta en av de viktigaste principerna bakom exploateringen. Plantering av mindre plantor är idag accepterat vid skogsbruk men det ses sällan som ett alternativ i urbana sammanhang, ens vid förplantering. Önskan om att uppnå en omedelbar effekt är ofta stor vid etablering i staden, inte minst bland arkitekter (Ibid s. 46). Fördelarna med förplantering av små plantor beskrivs dock som stora och trots att omständigheterna inte helt går att likställa med de i Science Village är exemplet Oakwood intressant att titta närmare på. Kostnadsmässigt är det en fördel på flera olika plan. Vid etableringen kan små plantor användas eftersom behovet för en omedelbar volymverkan inte är lika stort. Detta medför lägre plantpriser och kostnaden för landskapsarbetet kan också spridas ut över flera år. Plantorna fick i Oakwood stå ostörda av mänsklig påverkan under etableringstiden då de är som mest sårbara och den vandalism som ibland förekommer vid nyplantering reducerades till i princip noll.

Den kanske största fördelen erhålls dock genom att de nyinflyttade redan från start erbjuds en etablerad, grön och skyddande miljö. Detta ökar, enligt Tregay & Gustavsson (1983 s. 21), livskvaliteten med allt vad det innebär i det sociala perspektivet och kan även försvaras ekonomiskt på sikt då ett attraktivt område innebär ökade markpriser. Författarna poängterar vikten i det visuella som möter potentiella exploitörer och menar att försäljning av mark eller hus

som omges av ett etablerat och attraktivt landskap har potential att ge markägaren valuta för investeringen i en tidigt anlagd grönstruktur.

#### *Faktorer som påverkar etablering*

I en detaljstudie undersöker Gunnarsson & Gustavsson (1989) olika växtarters utveckling i naturlika planteringar under olika syd- och mellansvenska ståndortsbetingelser. Huvudsyftet med undersökningen är att skapa en generell kunskapsförstärkning kring möjligheter och problem under etableringsfasen vid plantering på bar jord. Då barjordsplantering är aktuellt i Science Village blir denna kunskap extra relevant. I resultatet presenteras ett antal faktorer som kan förhindra en god etablering. Faktorer som nämns är plantornas kvalitet, ståndorten, markens beskaffenhet, konkurrens av befintliga träd, fältskiktsskonkurrens, brytskador och slitage samt viltskador (Ibid s. 264-269). Konijnendijk et al. (2005 s. 263) tillägger luftföroreningar och onaturlig skuggning som ytterligare relevanta faktorer i ett urbant perspektiv men i det aktuella fallet kan dessa snarare komma att kunna utgöra ett hot på lång sikt än att vara en etableringsfråga. Motståndskraft mot sjukdomar bör dock understrykas ytterligare en gång som en viktig faktor vid växtval och Konijnendijk et al. (2005 s. 265) exemplifierar detta med almsjukan, som lett till att stora delar av Europa fått ersätta almar med andra arter.

Som tidigare nämnt är det också viktigt att vara medveten om spridningsbenägna arter. Erfarenheter från planteringarna i Oakwood visar exempelvis att fläder samt vide- och poppelarter, som bara utgjort 5-10% i en del blandningar, kunde stiga till 25% efter tre år. Detta på bekostnad av andra arter (Tregay & Gustavsson 1983 s. 47-48).

Växter som lämpar sig på den aktuella ståndorten bör väljas med omsorg. Den flerskiktade höga skogstypen är enligt Gustavsson (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 206) bara möjlig på näringsrika

jordar med goda vattenförhållanden och markförhållandena är som nämnt mycket goda på området där Science Village ska växa fram.

Konkurrens från befintliga träd är inte något problem i SVS då området till största del är åkermark i dag. Viltskador kan förebyggas genom att välja arter som är mindre utsatta (Gunnarsson & Gustavsson 1989 s. 269) men genom att använda hägn av olika slag under den tidiga etableringen behöver inte artvalet begränsas av denna faktor.

Bland mer lättetablerade träd- och buskarter återfinns skogsalm, hägg (*Prunus padus*), ask och lönn medan ek, fågelbär, björk och bok är förhållandevis svåretablerade (Ibid s. 41). I en undersökning av ett antal fem år gamla lähagn, planterade på olika lokaliteter i Danmark, studerar Olrik et al. (2002) en lång rad träd- och buskars etablering. Läget för hälften av de sex undersökta hägnen stämmer relativt bra överens med ståndorten i Science Village. I buskskiktet har generellt sett hagtorn, pimpinellros (*Rosa pimpinellifolia*), gråvide (*Salix cinerea*) och rönn etablerat sig bäst. Samtliga har i undersökningen visat en etableringssäkerhet på runt 100%. Mellan 90-99% etableringssäkerhet återfinns viktiga arter i buskskiktet såsom slån, måbär, avenbok, hägg, vildapel, liguster (*Ligustrum vulgare*) och skogskornell. Samtliga av dessa arter ser författarna som särskilt etableringssäkra i ett flerradigt lähagn. Arter som syren (*Syringa* sp.), hassel, och skogstry ligger något under 90% men anses också lämpade.

Skogseken en av de trädarter som klarat sig bäst i Olriks et al. (2002) undersökning vilket är intressant i förhållande till att Gunnarsson & Gustavsson (1989 s. 41) benämner eken som förhållandevis svåretablerad. Den har dock omnämnts som en mycket bra läväxt. Tillsammans med ask, lind och glasbjörk hamnar skogseken i gruppen som visar en etableringssäkerhet på 95 – 100%, medan lönn och vårtbjörk (*Betula pendula*) ligger på mellan 90 – 95% (Olrik et al. 2002).



### *Planteringsmönster och etableringskötsel*

Genom att göra en så kallad tätplantering i naturlika planteringar kan växternas kollektiva etableringsprocesser användas för att motverka väderextremer i planteringen, såsom en för hög grad av torka, värme och kyla. Detta är skydd som exempelvis inte erhålls om träd planteras ett och ett. En tätare planteringsmodell är också ett bra sätt att förebygga etablering av ogräs mellan de satta plantorna (Gustavsson 2013). Det är med andra ord inte bara amträd som avser att skydda resterande arter utan de ger även ett naturligt skydd åt varandra under etableringsfasen. Om planteringsavståndet är runt en meter så är etableringsfasen ca tre år från planteringsögonblicket (Tregay & Gustavsson 1983 s. 47). För att planterade träd och buskar ska få en snabb start rekommenderas en intensiv ogräsrensning under dessa tre år (Gustavsson i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 206). Denna period är mycket viktig och vikten av skötsel under dessa tre år följer en gradient där år ett är viktigast, år två näst viktigast och det tredje året minst viktigt (Gunnarsson & Gustavsson 1989; Wiström 2013, muntligen). Efter etableringsfasen börjar planteringen sluta sig (Wiström 2013, muntligen) och en enhet uppstår där de olika individernas interaktion har allt större betydelse för hela planterings tillväxt och utveckling (Tregay & Gustavsson 1983 s. 47).

### *Etablering och tidiga kvaliteter*

Att redan tidigt åstadkomma ett högt upplevelsevärde i Science Village har tidigare nämnts som en målsättning för den andra planteringsetappen. Nielsen & Jensen (2007) anser att det visuella uttrycket i en urban skogsplantering i större utsträckning borde belysas redan under de tidiga åren. I dag ses visuell kvalitet oftast som ett långsiktigt mål och beståndens ungdomsfas förbises.

Genom rätt artkomposition och planteringsmodell finns det möjlighet att åstadkomma en upplevelse av diversitet och naturlighet i en skogsplantering, redan i dess unga år (Ibid). Författarna visar

på hur modeller som utnyttjar succession och en större artvariation har större potential att erbjuda en större visuell upplevelse tidigt, medan monokulturmodeller först uppnår större visuella kvaliteter på längre sikt. Richnau et al. (2012) visar i en studie att landskapsdesignern, genom att använda sig av proaktiv design och förvaltning enligt det ekologiska tillvägagångssättet, tidigt kan uppnå en flerskiktning i ett planterat bestånd. Arternas olika etableringshastighet börjar enligt Decker et al. (2008) att initiera en skiktning redan vid plantstadiet då de snabbväxande pionjärerna börjar dra ifrån de mer långsamväxande arterna.

Nielsen & Jensen (2007) identifierar i en undersökning sju planteringsmodeller. Habitatmodellen, *the habitat model*, ger en stor variationsmöjlighet vid artsammansättningen, liksom utrymme för att styra planteringen mot ett önskat mål. Vid plantering enligt habitatmodellen kombineras olika arter intimt. Modellen följer en komplexitetsstege som går från att plantera nyckelarter i en monokultur, via plantering av nyckelarter kombinerat med två till tre andra arter till att nyckelarter sätts tillsammans med 10-15 andra arter. I landskapslaboratoriet i Holsterbro i Danmark har ett planteringsavstånd på 1,5 meter använts vid tillämpningen av denna modell. Habitatmodellen är, enligt Nielsen & Jensen (2007), en väg att gå för att höja visuella kvaliteter redan i beståndets unga år, medan den så kallade täthetsgradientmodellen, *the density gradient model*, erbjuder en annan lösning. Även i denna modell blandas arter intimt men till skillnad från habitatmodellen varieras planteringsavstånden i en gradient. I Holsterbro är den tätare delen planterad med avståndet 1,2 meter, vilket sedan ökas gradvis upp till 15 meter.

Habitatmodellen uppnår, enligt Nielsen & Jensen (2007), tidigt förhållandevis höga värden när det gäller upplevelse av skala och diversitet. Täthetsgradient-modellen får ett gott betyg i samtliga kategorier (se tab. 4, nästa sida).

Designmodell	Skala		Diversitet		Naturlighet		Visuell tillgänglighet	
Ålder	Ung	Mogen	Ung	Mogen	Ung	Mogen	Ung	Mogen
Täthetsgradientmodellen	+	++	++	++	+	++	+	+
Habitatmodellen	+	++	+	++		+		+

Tab. 4 Betygsättning av visuella aspekter för två olika planteringsmodeller, modifierad utifrån Nielsen & Jensen (2007). Betygsskalan är tregradig där tomt fält motsvarar begränsad, + motsvarar medel och ++ motsvarar utökad.

### *Etablering och långsiktiga kvaliteter*

Valet av planteringsmodell är också en viktig faktor för hur en plantering utvecklas på längre sikt. I en undersökning kring hur tio unga urbana skogar, som anlagts på 1970- och 1980-talen, utvecklats konstaterar Richnau et al. (2012) att en av nycklarna för att uppnå en önskad skiktning är upprepad gallring. En väl genomtänkt artkomposition vid etableringen anses dock vara ett sätt att öka planteringsförmågan att själv uppnå en önskad skiktning vid icke optimal skötsel.

Gemensamt för de undersökta planteringarna är att de etablerats med målet att utveckla en flerskiktad vegetationsstruktur. Fem av planteringarna har enligt studien uppnått minst tre skikt eller anses vara på väg dit. Resultatet visar att de faktorer, som vid en växtkomposition främst påverkar en framtida kronskiktning, är proportionen mellan andelen arter i de lägre skikten, andelen skuggträdsarter och andelen arter i trädskiktet. Dessa tre faktorer kan sägas stå i relation till varandra. Till exempel reflekteras vid undersökningen en lägre andel arter i de lägre skikten av en högre andel, både avseende skuggarter och arter i trädskiktet.

En bättre balans i artkomposition redan vid etableringen kan öka potentialen att lyckas med en flerskiktad vegetationsstruktur

(Richnau et al. 2012). I Oakwood drogs en sådan slutsats vid det tidiga skötselarbetet vilket sedermera ledde till att andelen amträd minskades från hela 50% i de tidiga planteringarna till 15-20% i de senare (Tregay & Gustavsson 1983 s. 53).

Gustavsson & Ingelög (1994 s. 217) presenterar ett principexempel för fördelningen av arter vid plantering av ett artrikt blandbestånd. I huvudblandningen, som ska utgöra 90% av planteringen, ska fyra trädslag väljas ut. Dessa fördelas enligt modellen; amträd 30%, huvudträd 20%, första sidoträd 10% och ett andra sidoträd 30%. Det andra sidoträdet ska utgöra den framtida underväxten. Till huvudblandningen läggs en inblandning med sju träd och buskarter som tillsammans utgör de resterande tio procenten. Dessa föreslås planteras gruppvis och följaktligen i mycket liten andel. För att ha framförhållning föreslår Gustavsson & Ingelög (1994 s. 217) även att den som anlägger planteringen redan från början tänker över de växter som potentiellt kommer att etablera sig spontant i blandningen.

Liksom Richnau et al. (2012) konstaterat visar Gustavsson & Ingelög (1994 s. 216) på hur olika typer av bestånd kan skapas genom att variera andelen arter i de olika skikten. För att skapa en jämn fördelning mellan skikten föreslås att majoriteten av plantmaterialet vid plantering är det som ska utgöra mellannivån,

dvs. lägre trädskikt och mellanskikt. Även Richnau et al. (2012) visar i sin studie att en ökad andel individer i mellanskikt och buskskikt premierar utvecklingen av ett treskiktat bestånd. En komposition där mellanskiktet får representera ca 35% rekommenderas. För en lyckad flerskiktning föreslås, utifrån studien, också att antalet skuggträd i den ursprungliga artblandningen läggs kring 10% av det totala (Ibid).

Ett sätt att främja en utvecklad skiktning i beståndet är också att ljusträd väljs ut för trädskiktet då det säkerställer att mer ljus släpps ner till de lägre skikten. Att grundlägga ett öppet krontak kan ses som ett alternativ till detta och det görs genom att andelen höga träd hålls under 10% gällande ljusträd och 5% gällande skuggträd (Gustavsson & Ingelög 1994 s. 219).

Ett exempel som tydligt visar på hur det är etableringsmässigt möjligt att främja en framtida skiktning är ett ek-blandbestånd som planterades 1983 i Bulltofta, Malmö. När Richnau et al. (2012) undersökte beståndet 25 år efter plantering hade det, trots endast två gallringar (-90 och -96) utvecklat tre skikt med ett väl utvecklat buskskikt (se fig. 22).

Tab. 5 (nästa sida) visar förhållandet mellan vad som planterades 1983 och hur beståndet utvecklats 25 år senare, 2008.

### *Etablering av bryn*

Vid etablering av beståndskanter eller bryn är inte bara förhållandet mellan skuggtåliga och ljusälskande arter väsentligt för utvecklingen utan även placeringen av dessa. 1994 planterades en rad olika skogsbryn i landskapslaboratoriet i Alnarp med 1,5 meters planteringsavstånd. Tre huvudtypologier för dessa bryn redovisas som buskbryn, mosaikbryn och trädbryn där de båda förstnämnda varierade mellan fem och tio meter i bredd (Wiström och Nielsen 2013). Vid en undersökning av dessa bryn 16 år senare visar resultatet på möjligheterna att redan vid etableringen ge förutsättningar för viktiga successionsprocesser. Wiström och Nielsen (2013)

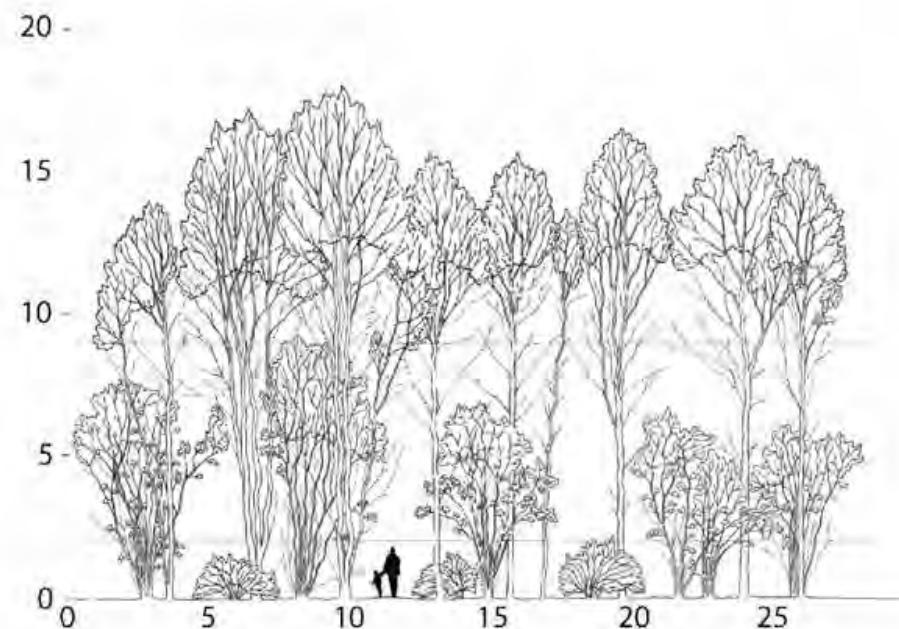


Fig. 22 Profildiagram över ett 25-årigt ek-blandbestånd som planterades 1983 i Bulltofta, Malmö. Beståndet är treskiktat med ett välutvecklat buskskikt. Bild från Richnau et al. (2012)

exemplifierar detta med att placeringen i brynet, från den yttersta till den innersta brynzonen, var den enskilt viktigaste faktorn för hur de olika arterna utvecklades. Därför behöver enligt författarna mer vikt läggas vid att utveckla specifika artsammansättningar för varje planteringsrad. Ljusträd och skuggtåliga buskarter klarade sig bäst i de mosaikartade brynen medan arter med tornar (exempelvis slån och hagtorn) var de enda som visade en linjär skillnad i utvecklingen beroende på planteringsrad. Wiström och Nielsen (2013) förklarar dessa arters bättre utveckling i de yttre raderna, även då vissa av dem är skuggtåliga, med att deras reproduktionsstrategi är anpassad för mer ljusdominerade förhållanden.

1983 Tänkt funktion eller skikt	1983 – Träd- eller buskart och %-andel av totalen	2008 Skikt	2008 – Träd- eller buskart och %-andel av aktuellt skikt
<b>Amträd</b>	Alnus Glutinosa 20%		
<b>Trädsikt</b>	Quercus robur 30% Tilia cordata 10% Fagus sylvatica 5% Prunus avium 5%	<b>Trädsikt</b>	<b>Tot: 50,2%</b> Quercus robur 72% Tilia cordata 15% Prunus avium 8% Fagus sylvatica 2% Salix caprea 1% Acer campestre 1% <i>Betula pendula 1%</i>
<b>Mellanskikt &amp; busksikt</b>	Acer campestre 5% Corylus avellana 10% Cornus sanguinea 5% Ribes alpinum 5% Viburnum opulus 5%	<b>Mellanskikt</b>	<b>Tot: 32,7%</b> Corylus avellana 38,5% Cornus sanguinea 23,1% Tilia cordata 21,5 % Quercus robur 7,7% <i>Sambucus nigra 3,1%</i> Acer campestre 1,5%
		<b>Busksikt</b>	<b>Tot: 17,1%</b> Ribes alpinum 76,5 % Tilia cordata 21,5 % Sambucus nigra 8,8 % Cornus sanguinea 2,9% Corylus avellana 2,9% Fagus sylvatica 2,9% Quercus robur 2,9%

Tab. 5 Utvecklingen av ett 25-årigt bestånd som planterades 1983 i Bulltofta, Malmö, modifierad utifrån Richnau et al. (2012). Procentandelen individer per skikt 2008 var 50,2% trädsikt (9-18,1 meter), 32,7% mellanskikt (2,1-9 meter) och 17,1% busksikt (0-2,1 meter). De arter som är markerade i blått har sått in sig själva och fanns inte med i den ursprungliga blandningen.

Olika arters reproduktionsstrategi är också viktig att ha i åtanke vid etablering, i ett framtida skötselavseende. Wiström (2013, muntligen) menar att om den täta brynkaraktären med en kortare brynzon planteras med exempelvis slån så är det mycket svårt att sedan ställa om en sådan plantering till en mer öppen karaktär om så önskas. Slån är mycket svårt att bli av med och detsamma påtalades om olika typer av vide vid planteringarna i Oakwood. I rapporten av Olrik et al. (2002) varnas det exempelvis för gråvide (*Salix cinerea*) som har en tendens att undantränga sina grannar i beståndet.

### 2.5.2 Förvaltning

Det naturliga, eller naturlika, landskapet är dynamiskt och skötseln av det bör därför ses som en fortsättning på designprocessen (Ruff & Tregay 1982 s. 50). Urbana woodland, eller urbana skogar, är ett relativt nytt koncept som med sin stadsnära placering ställer högre krav på en multifunktionell användning och estetiska värden. För en ny typ av miljö krävs en ny typ av förvaltning och kanske behövs det ett nytt språk för att beskriva urbana skogar (Jönsson & Gustavsson 2002).

Majoriteten av naturlika planteringar kan antas vara biologiskt hållbara i förhållandevis hög grad eftersom de anläggs för att vara robusta, sköta sin egen regenerering och förväntas växa utan att vatten, näring eller bekämpningsmedel behöver tillsättas (Dunnet & Hitchmough 2004 s. 15). Det vore dock fel att föreställa sig att planteringarna skulle kunna vara helt självgående och för att uppnå den struktur som krävs för de speciella funktioner som en urban skog ofta ska uppfylla krävs en skicklig förvaltning (Tregay & Gustavsson 1983 s. 53). Social och ekonomisk hållbarhet uppnås efter hand då den anlagda vegetationen utvecklas, finner sin rätta plats i sin aktuella kontext och blir attraktiv för den lokala befolkningen. Vidare poängterar Dunnet & Hitchmough (2004 s. 15) att synen på planterings hållbarhet kan variera över tid, då

det både inledningsvis och under kritiska skeden i den långsiktiga förvaltningen kan krävas en mer intensiv skötsel. Det kan till exempel handla om att initialt arbeta för att reducera ogräs i planteringen och andra växter som konkurrerar med den önskade vegetationen. Under sådana perioder påverkas synen på ekonomisk hållbarhet men när det sätts i perspektiv så kan det anses krävas betydligt mer skötsel vid traditionell hortikultur. Trots att det krävts skickligt och välplanerat underhåll av t ex planteringarna i Oakwood förväntar sig Tregay & Gustavsson (1983 s. 53) att totalkostnaden för detta underhåll är förhållandevis låg.

#### *Professionsöverbyggande förvaltning*

Det är vanligt att skötseln av urbana skogsplanteringar, där timmerproduktion inte är det primära syftet, försummas (Nielsen & Jensen 2007). Richnau et al. (2012) är förvånade över bristen på engagemang då potentialen och möjligheterna är stora för utformning av den här typen av vegetation. Ofta är det kommunen som står för förvaltningen av de urbana skogslandskapen och Nielsen & Jensen (2007) noterar att bristen på pengar på kommunal nivå ofta anses vara en viktig orsak till att förvaltningen negligeras. Jönsson & Gustavsson (2002) menar att de urbana skogarnas mångfunktionalitet, bland annat i form av rekreationella och ekologiska värden, är anledning nog för att mer tid borde ägnas åt utveckling av planeringsstrategier för en långsiktigt hållbar skötsel. Den ledande forskningen på ämnet har under en lång tid letat efter en generell *best practice*, vilket dessvärre har lett till en standardisering och en förenkling av både kunskapen och av landskapet. Jönsson & Gustavsson (2002) skriver att vi nu befinner oss i en brytpunkt och att en övergång håller på att ske från gårdagens traditioner till morgondagens framväxande attityder och principer kopplade till förvaltning av urban skog.

Med de unga och innehållsrika experimentskogar som planterats i de båda landskapslaboratorierna i Alnarp och Snogeholm som utgångspunkt, syftar en undersökning av Jönsson & Gustavsson

(2002) till att belysa vilka färdigheter som kommer krävas för att möjliggöra en kreativ och hållbar förvaltning av dessa. I undersökningen intervjuas 15 experter inom områdena ekologi, park- och landskapsarkitektur samt skogsbruk. Skillnaderna är stora i hur de tre professionerna ser på de unga skogar som visas upp. Jönsson & Gustavsson (2002) menar att dessa tre förvaltningskulturer kan vara bra att bygga på vid skapande av ett gemensamt språk för den här nya typen av landskap. Samtidigt kommer säkerligen andra koncept och infallsvinklar behöva adderas till dessa. Att införa ett ekologiskt tankesätt i park- och vegetationsdesign har på många sätt redan behandlats i denna uppsats då tillvägagångssättet som kallats "det ekologiska" har denna inriktning. Att undersöka möjligheter för att även väva in ett resurstänkande i en sådan vegetationsbyggnad ingår i uppsatsens målbild och behandlas i kap. 2.6.

#### *Riktad skötsel styr beståndets utveckling*

I exemplet med det femåriga skogsbältet i Oakwood i Warrington beskrevs den framtida problematik som där kan uppstå genom att ca 80% av individerna i blandningen är ljuskrävande. Eken i detta bestånd har till exempel inte utvecklats än och återfinns fortfarande bara i buskskiktet. Vid analysen presenteras två olika vägar att gå vid skötsel av planteringen och de olika utfall som kan väntas för respektive vägval.

Det är planerat att al, björk och ros, som har använts som amarter, antingen ska tas bort genom gallringar eller naturligt dö bort på grund av undanträngning efter hand. Resultatet av detta kommer enligt Tregay & Gustavsson (1983 s. 119) bli ett skogsbälte med få arter och låg diversitet. Om t ex alen, som vid analysen överskuggar och håller tillbaka eken, tas ner så får eken en chans. Detta innebär dock en förlust i diversitet. Om förvaltaren i stället vill behålla amarterna kan det möjliggöras genom skottskogsbruk, det vill säga att använda växternas spontana förmåga att regenerera sig genom att skjuta skott från basen (Gustavsson & Ingelög 1994 s.

329). De ljuskrävande arterna är ofta lämpade för skottskogsbruk. Det kommer också krävas att krontaket hålls öppet vilket istället kommer leda till att karaktären snarare går mot buskage eller högt buskage med ett fåtal träd, än att ett högre bestånd utvecklas (Tregay & Gustavsson 1983 s. 122). Denna struktur har tidigare omtalats som den låga skogstypen.

För den låga skogstypen bör det enligt Gustavsson (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 208) arbetas med en målinriktad förvaltning, då skogsdungar eller buskage av skottskogskaraktär är ganska outforskade i urbana sammanhang. De grundläggande egenskaperna för flerstammiga träd och buskar skiljer sig från den karaktär som präglar urban skog i dag. Det är därför inte optimalt att försöka ta efter någon traditionell förvaltningsmetod vid skötsel av dessa. Om en plantering av den här beståndstypen behandlas som en traditionell skottskog tenderar den att utvecklas till en tät massa av flerstammiga individer. En sådan vegetation är näst intill omöjlig att ta sig in i. Om detta istället görs med längre intervall i kombination med att bredare utrymme görs så kan plötsligt både fysiskt och visuellt mer öppna typer uppstå (Gustavsson i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 207). Cole (i Ruff & Tregay 1982 s. 73) skriver att det öppna krontaket främjar utvecklingen av ett resilient busksamhälle och den täta vegetationen ger goda möjligheter för hemliga stigar och gläntor. Fyra till sju meters avstånd mellan huvudindividerna krävs, enligt Gustavsson (1981 s. 99), för att säkerställa en god framkomlighet, både fysiskt och visuellt. Eftersom planteringsavstånden ofta är betydligt tätare än så, så fordras en gradvis gallring för att skapa de nya, spännande och mer öppna karaktärerna av lågskogstyp.

En tvåskiktad skog, bestående av skottskog med utspridda träd (överståndare) bland buskarna, är ett sätt att variera karaktären. Ett selektivt skottskogsbruk där buskar/buskträd sköts med ojämna åldersstrukturer är en annan (Nielsen & Møller 2008). Rydberg & Falck (1996) kallar denna modell för en selektiv lågskogsskötsel och anser den extra relevant i ett urbant sammanhang då en kalläggnings

av hela beståndet helst ska undvikas. Detta innebär också att skottskogen får en skiktning som inte annars hade uppnåtts. En sådan avverkning föreslås ske vart annat till vart femte år och förnyringen sker sedan främst genom rotskott.

Resultaten i den undersökning Richnau et al. (2012) genomfört visar på vikten av skötsel för att planterad urban skog ska uppnå önskade kvaliteter gällande skiktning i unga år. Trots att växtkompositionen spelar en viktig roll har samtliga av de tio undersökta planteringarna, både de som lyckats i sin utveckling av flera skikt och de som misslyckats, genomgått gallringar. I de fem planteringar som har lyckats, eller är på väg att lyckas, med att utveckla tre skikt har gallring skett mellan två och fem gånger under perioder på mellan 23 och 31 år.

Efter tre år tenderar planteringar, som de i Oakwood, att sluta sig och då är det dags för den första gallringen (Mofatt & Greenwood i Ruff & Tregay 1982 s. 51). Skottskogsbruk av träd och buskar föreslås då för att skapa en ojämnr åldersstruktur. Om för lite växtmaterial avlägsnas kan det leda till en mycket kraftig återväxt de kommande åren. Om planteringen således ska hållas öppnare kan det, enligt författarna, vara en idé att ta mer än 40%. Andra gallringen, ca två till tre år efter den första, består av ytterligare skottskogsbruk men här sker även den första utgallringen av amträd. Mofatt & Greenwood (Ibid s. 52) poängterar att gallring är relativt billigt under de tidiga stadierna och att en utebliven eller försenad skötsel kan leda till att man går miste om den tidiga strukturella diversitet som önskas.

Fig. 23 A och B visar hur de två planteringar som Richnau et al. (2012) undersökt i Alnarp har utvecklats från etablering 1984 resp. 1985 till tiden för undersökningen, 2008. Bilderna visar profiler över skiktningen i bestånden. Båda planteringarna är goda exempel på hur bra skötsel kan bidra till att utveckla kvaliteter i form av skiktning i unga bestånd som är planterade enligt det ekologiska tillvägagångssättet.

Tab. 6 A (nästa sida) och B (s. 53) visar fördelningen av arter vid plantering av bestånden och hur dessa har utvecklats vid undersökningstillfället.

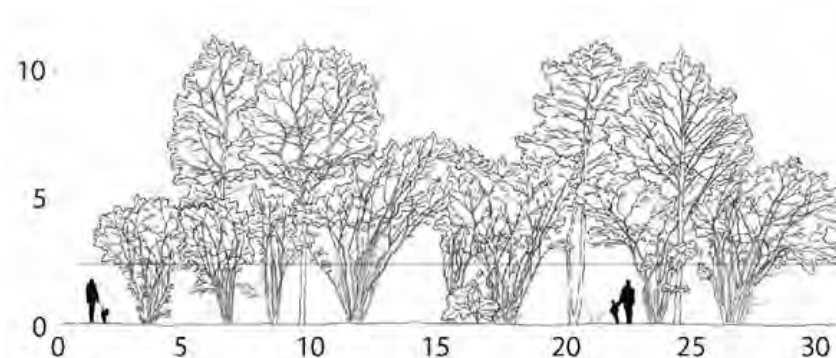


Fig. 23 A Bestånd 1. Profildiagram över ett 23-årigt lågbestånd som planterades 1985 i Alnarp. Överståndare är på gång. Bild från Richnau et al. (2012)

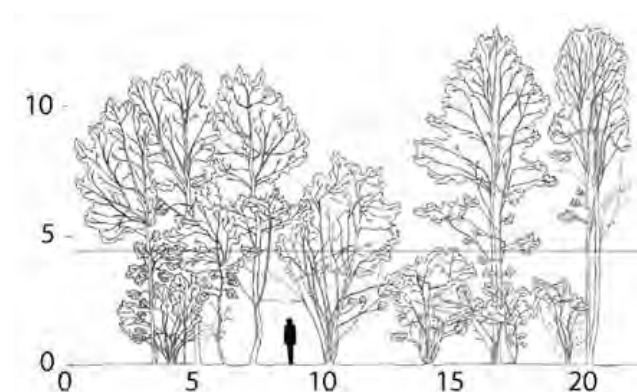


Fig. 23 B Bestånd 2. Profildiagram över ett 24-årigt fullskiktat bestånd som planterades 1984 i Alnarp. Bild från Richnau et al. (2012)

1985 Tänkt funktion eller skikt	1985 – Träd- eller buskart och %-andel av totalen	2008 Skikt	2008 – Träd- eller buskart och %-andel av aktuellt skikt
<b>Amträd</b>	Alnus Glutinosa 50%		
<b>Trädsikt</b>	Acer platanoides 5% Fraxinus excelsior 2% Pyrus communis 3% Quercus robur 3%	<b>Trädsikt</b>	<b>Tot: 32,9%</b> Corylus avellana 49,1% Cornus sanguinea 24,5 % Quercus robur 5,7% Viburnum opulus 11,3% Acer platanoides 3,8% Acer platanoides 3,8% Pyrus communis 1,9% Fraxinus excelsior 1,9%
<b>Mellanskikt &amp; busksikt</b>	Corylus avellana 20% Cornus sanguinea 5% Ribes alpinum 5% Viburnum opulus 5% Sorbus intermedia 2%	<b>Mellanskikt</b>	<b>Tot: 67,1%</b> Cornus sanguinea 86,1% Ribes alpinum 5,6% Pyrus communis 2,8% <a href="#">Sambucus nigra 1,9%</a> Corylus avellana 0,9% <a href="#">Ulmus glabra 0,9%</a> Acer platanoides 0,9% <a href="#">Ribes uva-crispa 0,9%</a>

Tab. 6 A Bestånd 1. Utveckling av ett 23-årigt bestånd som planterades 1985 i Alnarp, modifierad utifrån Richnau et al. (2012). De arter som är markerade i blått har sått in sig själva och fanns inte med i den ursprungliga blandningen.



1984 Tänkt funktion eller skikt	1984 – Träd- eller buskart och %-andel av totalen	2008 Skikt	2008 – Träd- eller buskart och %-andel av aktuellt skikt
<b>Amträd</b>	Alnus glutinosa 15%		
<b>Trädskikt</b>	Quercus robur 10% Acer platanoides 5% Carpinus betulus 5% Fagus sylvatica 5% Fraxinus excelsior 5% Tilia cordata 5% Ulmus glabra 5%	<b>Trädskikt</b>	<b>Tot: 52,6%</b> Corylus avellana 19,6% Quercus robur 19,6% Tilia cordata 11,8% Acer campestre 9,8 % Cornus sanguinea 9,8% Sorbus intermedia 9,8% Carpinus betulus 5,9% Acer platanoides 3,9% Crataegus monogyna 3,9% Fagus sylvatica 2% Fraxinus excelsior 2% Ulmus glabra 2%
<b>Mellanskikt &amp; buskskikt</b>	Corylus avellana 10% Acer campestre 5% Cornus sanguinea 5% Crataegus monogyna 5% Lonicera xylosteum 5% Ribes alpinum 5% Sorbus intermedia 5% Viburnum opulus 5%	<b>Mellanskikt</b>	<b>Tot: 47,4%</b> Cornus sanguinea 56,5% Crataegus monogyna 10,9% Ribes alpinum 10,9% Lonicera xylosteum 8,7% Corylus avellana 6,5% Acer pseudoplatanus 2,2% Fagus sylvatica 2,2% Viburnum opulus 2,2%

Tab. 6 B Bestånd 2. Utveckling av ett 24-årigt bestånd som planterades 1984 i Alnarp, modifierad utifrån Richnau et al. (2012). De arter som är markerade i blått har sått in sig själva och fanns inte med i den ursprungliga blandningen.

Tab. 7 redovisar de olika gallringsinsatser som har bidragit till att bestånden har utvecklats till sin nuvarande struktur.

<b>Bestånd 1 (Planterat 1985)</b>	<b>1990 Gallring av 50% amträd</b>	<b>1995 Gallring av 50% amträd</b>	<b>1996 Gallring av främst Fraxinus Acer och Cornus</b>	<b>2002 Lätt gallring av buskskikt och beskärning av nedre trädgrenar</b>	<b>2003 Gallring av träd och skottskogsbruk av en del Corylus</b>
<b>Bestånd 2 (Planterat 1984)</b>	1990 Gallring av 50% amträd	1994 Gallring av amträd förutom några individer	1995 Skottskogs-bruk på majoriteten av skuggtåliga arter	1997 Hård gallring av 50- 75% av hela beståndet	2003 Lätt gallring av Tilia, Acer platanoides och Alnus

Tab. 7 Skötselinsatser för Bestånd 1 och 2, utifrån Richnau et al. (2012). (Se fig. 23 A och B samt tab. 6 A och B)

## 2.6 Vegetation som resurs – det ekologiska tillvägagångssättet och skogsbruk

I ett resursperspektiv är det inledningsvis viktigt att nämna att uppsatsen hitintills har utgått ifrån möjligheten att vegetationen ska kunna bevaras på platsen och utgöra en resurs även i forskningsbyns framtida utemiljö. Kunskapsinsamlingen som gjorts kring vegetation som vindskydd och vegetation som upplevelsevärde antyder att planteringen kommer att utgöra en viktig resurs om den får stå kvar och utvecklas tillsammans med området. Även i ett sådant fall är det dock relevant att diskutera ett resursuttag vid avverkning då en väl utförd skötsel som vi sett innefattar en kontinuerlig gallring och röjning.

Idén om att låta vegetationen komma in i ett tidigt skede i exploateringen av Science Village Scandinavia bygger på ett förslag från COBE Arkitekter om att förplantera bebyggelsestrukturen men energiskog (COBE Arkitekter 2012). För att svara upp mot Science Village Scandinavias mål med att bli ett föredöme i hållbar stadsutveckling (Lund Stadsbyggnadskontoret 2013) föreslogs idén att rama in stadsdelen med ett så kallat energilandskap. Byggnadsblocken, eller kvartersmarken, föreslås i COBE:s (2012) vision planteras med energiskog som sedan ska avverkas efter hand exploateringen växer utåt. Energilandskapet består i förslaget av flera element utöver vegetation, exempelvis en biopanna för att generera mini-kraftvärme.

Det förslag som Roland Gustavsson (2013) presenterat för den klimatplantering som ska utgöra en första etapp beaktar delvis COBE:s idéer, genom att innehålla fem rektangulära planteringsblock (se fig. 24).

Dessa ska genom sin strikta form ge en bild av framtida bebyggelse och kommer med stor sannolikhet att avverkas i samband med att dessa kvarter säljs för exploatering. Endast det som föreslagits



Fig. 24 Roland Gustavssons (2013) förslag till klimatplantering i Science Village Scandinavia. Fem rektangulära planteringsblock avser att ge en bild av forskningsbyns framtida bebyggelse.

utanför det tänkta bebyggelseområdet kommer emellertid att planteras. Fallet för den andra etappen av plantering, som denna uppsats fokuserar på, är det motsatta. Då mycket av den föreslagna vegetationen i planteringsetapp två riskerar att behöva avverkas är ett av syftena med denna uppsats är att undersöka huruvida det är möjligt att planera för att även detta växtmaterial kan utgöra en resurs för området.

Jönsson & Gustavsson (2002) efterfrågar en mer mångdimensionell skötselkultur för de urbana skogarna som i sig utgör ett relativt nytt koncept. Enligt författarna kommer ett kunskapsöverbryggande mellan professioner som ekolog, landskapsarkitekt och skogsbrukare vara viktigt för framtiden. I en nutid där intresset stiger för mångfunktionell användning, liksom för en lokal och ansvarsfull resurshantering (Rydberg & Falck 1996), kan det vara extra intressant att undersöka den urbana skogen i ett resursperspektiv, utöver det ekologiska och sociala.

Flera faktorer begränsar de kommersiella skogsbruksvärden som kommer att kunna uppnås genom den andra planeringsetappen i Science Village. Omfattningen av planteringen i area är kanske den viktigaste, medan oklarhet i när olika delar av beståndet ska avverkas är en annan. Som framgår i förslaget i kap. 3 leder dessa faktorer till en bredd av förslag för resursutnyttjande, spridda i en mosaik över den föreslagna planteringen.

En annan faktor som begränsar möjligheterna att använda det avlägsnade vegetationsmaterialet är den ringa ålder som stora delar av detta kommer att ha uppnått vid avverkningsstillfället. Den framtida utvecklingen av Science Village är fortfarande till stor del hypotetisk och det tidsperspektiv som valts för att visa en potentiell succession har i uppsatsen satts till maximalt 25 år. En stor del av avverkningsen förväntas ske innan detta. Detta kan jämföras med normala omloppstider som för några vanliga ädellövträd anges till 60–80 år för ask, 90–120 år för bok och 120–180 år för ek (Löf et al 2009). För att möjliggöra användningsområden vid olika etapper av avverkning behandlas därför i följande kapitel möjliga

resursuttag ur både yngre och äldre vegetationsbestånd, med stort fokus på de mycket unga.

## 2.6.1 Vegetation som bioenergi

Ett sätt att använda ung, avverkad vegetation som en resurs är att låta den gå till biomassa för eldning och energiutvinning. Detta kan, i fallet SVS, exempelvis ske i det nya Örtoftaverket eller i en lokal biopanna, som COBE Arkitekter (2012) föreslår. Örtoftaverket, som nu byggs utanför Eslöv, kommer att vara ett av södra Sveriges största biobränsleeldade kraftvärmeverk när det står klart 2014. Genom eldning av skogsbränsle, returträ och torv kommer verket att producera el som motsvarar hela Eslövs behov, samt värme för 50 000 hushåll.

Egnell (2013) konstaterar att intresset för biobränsle är större än någonsin, trots att skogsbränsle har använts som en energikälla sedan vi tände elden. I biobränsle ingår begreppet trädbränsle, som i sin tur delas in i skogsbränsle, energiskogsbränsle och återvunnet trädbränsle (Ibid).

Energiskog är en odling av snabbväxande trädarter såsom olika arter av vide (*Salix* sp.), hybridasp (kloner med exempelvis *Populus tremula*) och poppel (*Populus* sp.). Gustavsson & Ingelög (1994 s. 327) klassar *Salix*odlingar som intensiva och det är en odlingsform som kan liknas vid jordbruk. Samma art odlas på stora enhetliga ytor och tiden mellan skördarna ofta är kort. Utpräglad energiskog är alltså inte vegetationsbyggnad i den bemärkelse som denna uppsats avser undersöka. Dock har lågbestånd eller skottskog tidigare nämnts som intressant i ett urbant sammanhang. Nielsen & Möller (2008) menar att trots att det krävs mer förståelse för de sociala aspekterna av dessa lägre buskageliknande bestånd i den nutida staden, så finns det potential att skapa sådana för multipla användningsområden. Till skillnad från energiskogen som innehåller en art, som avverkas med snabba omloppstider, och den uniforma skottskogen som också utgör ett jämnårigt bestånd, går det att

arbeta med en större variation. I ett resursperspektiv är det även vid dessa skottskogsbbruk främst energi genom förbränning som nämns (Nielsen & Møller 2008). Dock inte enbart i kommersiellt syfte utan även i form av ved för exempelvis de närboende. Det direkta uttaget av brännved skulle kunna vara ett sätt att öka intresset för medborgarna att hjälpa till med skötseln av sin lokala skottskog (Rydberg & Falck 1996; Nielsen & Møller 2008). I en tid då kretsloppstänkande och lokal resursproduktion är signum kan det anses extra relevant att låta virket omhändertagas lokalt (Rydberg & Falck 1996).

Att använda snabbväxande pionjärarter såsom hybridasp, poppel och contortatall skulle kunna vara ett nytt sätt att arbeta för att kunna ta ut hela träd som skogsbränsle ur en högre beståndsplantering. En sådan plantering skulle kunna ha betydligt kortare omloppstider än ett traditionellt högbestånd (Egnell 2013).

Skogsbränsle definieras av Egnell (2013) som oanvänd biomassa från träd. Energiproduktion sker idag både från primärt och sekundärt skogsbränsle. Det primära skogsbränslet utgörs av avverkningsrester såsom grenar, toppar, stubbar och skadat virke men också av de träd och buskar som tas ut vid röjning och gallring. Det sekundära skogsbränslet är biprodukter från sågverk.

Men kan det anses vara en allt igenom god användning för oanvänt biologiskt skogsavfall att bränna det? McDonough & Braungart (2013 s. 38) konstaterar att kol är ett av våra viktigaste ämnen, minst lika viktigt som syre och kväve för livet på jorden. En av de sämsta saker vi över huvud taget kan göra med kol är enligt författarna att elda det. Under många år har människan tagit ut värdefullt kol ur jordskorpan och sett till att det antingen hamnat i atmosfären, där det orsakar växthuseffekt, eller i haven där det leder till förorening. Enligt McDonough & Braungart (2013 s. 39) är den optimala platsen för kol i jorden, i våra barn och i tomaten på tallriken. Ett av de få sätt vi i dag känner till för att rena luften på kol och få tillbaka det värdefulla ämnet till jorden, är att plantera träd. Att då bränna träden direkt igen kan anses vara ett led i ett kretslopp som

inte återför kolet till jorden utan snarare cirkulerar det ovan jord (Ibid). FN:s klimatpanel fastställde nyligen i dokumentet *Summary for Policymakers* att det nu är bortom rimligt tvivel att vi människor är den dominanta faktorn bakom klimatförändringarna, efter 1950 (Idso et. al 2013). Uppskattningsvis 52% av den koldioxid som människan genererat sedan 1850 är idag kvar i atmosfären medan resten, grovt uppskattat, har hamnat i våra hav (McDonough & Braungart 2013 s. 38).

Det förslag som presenteras i denna uppsats behandlar mark som i framtiden kommer att utgöra allmän platsmark och således förvaltas av kommunen. Kommunekolog Cecilia Backe (2013, muntligen) berättar att Lunds kommun idag främst bedriver skogsbruk med naturvårdsinriktning. Med det menas att så mycket som möjligt av det avverkade växtmaterialet lämnas kvar för att på ett naturligt sätt kunna återgå till kretsloppet. På de platser där rekreationella värden kan hämmas av kvarliggande skogsavfall tas detta tillvara och behandlas på annan plats (Backe 2013, muntligen).

Då Lunds kommun konstaterade att det producerades mer kompost från det avlägsnade växtmaterialet än det fanns användning för, började de se över sin hantering av beskärningsavfall. Det omhändertagna vegetationsavfallet sorteras idag istället i tre fraktioner, där den minsta komposteras och den största fraktionen, såsom stubbar och stockar, blir exempelvis bränsleved eller vindskydd vid Skåneleden. Komposten som tillverkas används till jordförbättring vid kolonilotter, park- och bostadsområden. Den mellersta fraktionen flisas av en entreprenör och går som biobränsle till värmeverk där det är en attraktiv råvara (Delshammar & Fors 2010).

Ett annat område som kan vara intressant att undersöka för utvinning av energi ur vegetationsavfall är biogasproduktion. Detta är en alternativ energiproduktion som inte leder till att kol frigörs till atmosfären, vilket borde ses som fördelaktigt ur ett *Cradle to Cradle*-perspektiv. Så kallad förnybar biogas som tillverkats av organiskt material leder i princip inte till några fossila utsläpp. Dock frigörs

mindre mängder av växthusgasen metan då biogasen tillverkas, vilket gör att denna energiproduktion inte heller kan anses vara helt ren. Då den stora slutprodukten efter biogasrötning är kompost (Dany 2012), vilket innebär att kol förs tillbaka till jorden, kan det anses att ett biogas- och komposteringsverk är en bättre lösning än en biopanna i ett klimatperspektiv.

I Tyskland, Europas största biogasproducent, finns flera exempel på biogasanläggningar där hälften av råmaterialet är grönt vegetationsavfall. Många av dessa anläggningar var tidigare inriktade på kompostering men har nu även inkorporerat rötning för utvinning av biogas, som ett steg innan komposteringen (Kern & Raussen 2012).

### 2.6.2 Vegetation som virke

I ett perspektiv som tar avstånd från att elda det avverkade vegetationsmaterialet är det nära till hands att i stället utforska möjligheterna för fysisk användning av materialet som virke, hantverks- och byggmaterial.

McDonough & Braungart (2013 s. 41) menar att vi går miste om många steg i trämateriallets och kolets användningscykel genom att hugga ner ett träd och elda det direkt. Författarna föreslår istället en livscykel där trädet exempelvis får tillåtas bli ett bord i stället. Om detta bord tillverkades utan giftiga tillsatser, såsom impregnering eller fel sorts lim, och på ett sätt så att trä enkelt kunde separeras från andra eventuella tillsatta material, kan det i nästa liv bli exempelvis en spånskiva. Om spånskivan tillverkas på samma miljömässigt ansvarsfulla sätt kan den i nästa steg förvandlas till papper eller isoleringsmassa. När dessa material har tjänat ut skulle de kunna brännas och generera samma energimängd som om trädet hade bränts direkt. Materialet innehåller vid förbränningen inte några tekniska tillsatser vilket gör att askan helt naturligt kan återgå till jorden efter energiutvinningen (McDonough & Braungart 2013 s. 45).

Scenariot som målas upp här kan ur ett *Cradle to Cradle*-perspektiv anses vara ett idealscenario som kräver ett systemtänkande genom hela kedjan. Från avverkning till förbränning eller återförande till jorden.

Den grundläggande målsättningen redan vid etablering är mycket viktig ur ett kommersiellt perspektiv för att en riktad skötsel sedan ska kunna leda beståndet till ett önskat resultat. Att arbeta med kommersiellt skogsbruk i ett flerskiktat blandbestånd är mycket komplext och att bygga ett sådant bestånd kräver en djup kunskap kring hur olika arter konkurrerar och interagerar med varandra (Örlander 2013, muntligen). Det kan med andra ord anses vara svårt att förena målen mångskiktning och kommersiell vinning i form av uttag för massa eller virke. Gustavsson & Ingelög (1994 s. 212) belyser möjligheterna av direkta och kontinuerliga uttag av ved från underväxten i ett flerskiktat bestånd. Detta kan möjliggöras genom att denna aldrig huggs bort helt och innebära ett uttag av massaved, brännved och kvalitetsvirke. Nielsen & Møller (2008) beskriver också hur ett växtmateriellt uttag kan göras på flera plan i ett flerskiktat bestånd. Exempelvis kan skottskogsbruk föras i busk- och mellanskikt medan överståndarna drivs upp till timmerstorlek.

### *Högbestånd*

Göran Örlander (2013, muntligen), skogschef på Södra skog, ser det som svårt att motivera en satsning på undervegetationen, både i estetiskt och kommersiellt syfte. Han lyfter i stället fram möjligheterna att föra ett kontinuitetsskogsbruk uppdelat på ytor, vilket förenklar skötsel och avverkning avsevärt. Ett upplägg kan exempelvis vara att träden planteras tillsammans i grupper om 100 eller några 100 av samma art, i stället för att allt blandas (Ibid).

Att använda sig av träarter med kortare omloppstider, såsom nämnda poppel och hybridasp, som en del i en beståndsplantering kan vara intressant ur ett resursperspektiv, inte bara när det gäller biobränsle. På bättre marker i södra Sverige kan hybridasp ha

en omloppstid på 20-25 år och på bördiga marker är poppelns produktion lika god som hybridaspens. Det huvudsakliga användningsområdet för hybridasp är i dag pappersmassa men den används även för tillverkning av tändstickor och spånskivor. Globalt används poppel och hybridasp även till stolpar, panelprodukter, fanér, lastpallar och möbler m.m. (Rytter et al. 2011).

Per-Magnus Ekö (2013, muntligen), forskningsledare vid Institutionen för Sydsvensk skogsvetenskap på SLU i Alnarp, föreslår en plantering med bok och hybridasp som ett sätt att förena en snabb tillväxt och estetik med ett tidigt resursuttag. Enligt Ekö (Ibid) ger denna kombination en skogskänsla redan efter tio år och utvecklas till ett vackert bestånd. När aspen tas ut för energi, massa eller virke kommer planteringen på sikt att utvecklas till ett rent bokbestånd. Ett alternativ för att skapa en diversitet i beståndet är att plantera in lärk (*Larix* sp.) och douglasgran (*Pseudotsuga menziesii*) i ett senare skede. Detta är trädslag som ofta används för att fylla de luckor som bildas efter avverkning (Ibid).

Örlander (2013, muntligen) lyfter också fram björken som ett snabbväxande och säkert alternativ, både estetiskt och kommersiellt. På den aktuella ståndorten skulle björken kunna avverkas redan efter 30 år och virket har ett mycket brett användningsområde. Ett udda och relativt nytt exempel som lyfts fram är hybridal som har en mycket snabb tillväxt, i nivå med hybridasp och poppel (Ibid). Al lämpar sig inte så bra för massa men säljs som virke för lister, inredningssnickerier och möbeltillverkning (Skogsforsk LRF Skogsägarna 2013, Hemsida).

Hybridlärken (*Larix eurolepis*), som Gustavsson (2013) använder som amträäd i den första planteringsetappen, kan med sitt snabba växtsätt också vara intressant att undersöka. Hybridlärken har en kort omloppstid (Arvidsson 2006) och trädet anses vara "ett ljust, trevligt och stormfast komplement till gran" (Skogsforsk LRF Skogsägarna Hemsida 2012). Örlander (2013, muntligen) menar att lärken skulle kunna avverkas redan efter 25 år på så god mark som i Science Village. Lärkens virke är tätare än både gran och tall

och hårdare än tall. Lärkträ har använts såväl till fasader och andra utomhusdetaljer som till paneler och golv (Arvidsson 2006).

Lärkens kärna är mycket beständig men Örlander (2013, muntligen) höjer ett varnande finger för att den snabba tillväxten i det aktuella klimatet kan hämma beständigheten och menar att mer forskning behövs på området.

Ett annat barrträd som också växer relativt snabbt och har en ännu beständigare kärna är jättetuja (*Thuja plicata*). Örlander (Ibid) menar att kärnan är så beständig att den kan jämföras med impregnerat trä, vilket kan vara intressant inte minst för utomhusbruk. Jättetuja kan dock inte jämföras med lärkens korta omloppstid, då den mer kan jämföras med granens 55 år på riktigt god mark (Ibid; Södra, Skoglig service 2012).

### *Skottskogsbruk*

Skottskogen har tidigare diskuterats som intressant i ett urbant perspektiv, både för sina upplevelsevärden men också ur en biobränslesynpunkt. Denna skogstyp kan också vara intressant att diskutera i ett virkesperspektiv. Det kan vara aktuellt både på kort sikt, om snabbväxande arter väljs, men också på längre sikt då ett selektivt skottskogsbruk kan innebära ett kontinuerligt resursuttag (Nielsen & Møller 2008).

Skottskogsbruket har betraktats som det äldsta sättet att sköta skog och kan spåras så långt tillbaka som till den yngre bronsåldern (Rydberg & Falck 1996). Beståndstypen lever i viss mån kvar då våra hamlade lövängar är spår av skottskogar, där avverkningen höjts dit djuren inte kan beta (Ibid). Skottskogen har historiskt brukats och använts för en mängd ändamål, såsom material till staket och stängsel, stolpar för ärt - och humleväxter, korgbinderi, boskapsfoder och en mängd mindre dagligvaror (Nielsen & Møller 2008). Rydberg & Falck (1996) tillägger massaved som ett potentiellt nutida användningsområde tillsammans med nämnda hantverksändamål, som det vid dagens nyväckta intresse för mångbruk och lokal

produktion borde finnas intresse för. Den kraftiga minskningen av skottskogar under 1900-talet kan i stor grad härledas till att många av de varor och tjänster som skottskogen historiskt har gett oss nu har ersatts av annat. Exempelvis har trädgårdsgårdarna bytts ut mot taggtråd. Det bete av äng och löv som gav skottskogen dess öppna karaktär har nu ersatts av odlat foder.

Skottskogen är likväl åter på frammarsch och intresset för den kan indelas i tre olika spår; energiskogen, de ekologiska värdena och de sociala värdena. Rydberg & Falck (1996) menar att skottskogen kan bidra med en mångfunktionell nytta om användningsområden i mindre skala kan kombineras med den större skalan. Det kan handla om att småskalig produktion av trädgårds- och hantverksmaterial sker vid sidan om mer storskalig produktion av biobränsle och massaved.

Örlander (2013, muntligen) har personlig erfarenhet, exempelvis av den mycket formbara hasseln, och har byggt ett gammaldags stängsel av detta trädslag. På bara fyra till fem år kan tillräckliga dimensioner för en sådan användning erhållas.

I bilaga 4 Redovisas olika träd- och buskarter, deras omloppstid och potentiella användning som fysisk resurs.

### 2.6.3 Science Village som plantskola

#### *Pris på träd*

En annan möjlighet att använda sig av det växtmaterial som behöver avlägsnas vid framtida exploatering skulle kunna vara att flytta träden och buskarna. Om detta möjliggörs kan växterna fortsatt utgöra en tillgång för området, eller ett annat närliggande område. Tidigare planeringsdiskussioner har förts kring att använda planteringarna i Science Village som en barnkammare för plantor som sedan ska kunna flyttas till den framtida världsparken som planeras i Lund NE/Brunnshög (Lunds stadsbyggnadskontor 2013 s. 27).

Att inhandla de stora trädkvaliteter som ofta används vid exploatering är betydligt kostsammare än de mindre plantor som kan användas vid en landskapsplantering. Detta nämndes av Tregay & Gustavsson (1983 s. 20) som en av de stora ekonomiska fördelarna med förplantering i Oakwood. Wiese (2013, muntligen), som arbetar med odling och produktion på Stångby plantskola, berättar att kvaliteten häckplanta ofta används vid landskapsplantering. En sådan planta i höjden 60-80 cm kostar 16 kr om arten exempelvis är skogsek. Den största kvaliteten av skogsek på högstam, med ett stamomfång på 35-40 cm, kan kosta 24 000 kr (Stångby Plantskola 2013). Denna kvalitet motsvarar på plantskolan en 15 år gammal ek (Wiese, 2013 muntligen).

Denna jämförelse är gjord mellan den största och den minsta storleksmässiga trädkvaliteter som går att finna i just Stångby plantskolas katalog, men Wiese (Ibid) berättar att de han varit med om att sälja större kvaliteter än så. Stångby har sålt ekar i storleken 50-55 cm för 70 000. Träden har då hämtats från tyska plantskolor som handlar med riktigt stora kvaliteter och då tillkommer även en ganska rejäl fraktkostnad.

Johan Dahlenborg (2013, muntligen) arbetar med försäljning och rådgivning på Essunga Plantskola, som samarbetar med den holländska plantskolan Van den Berk. Van den Berk verkar inte ha någon övre gräns på vilka trädstorlekar som kan tillhandahållas och Dahlenborg (Ibid) berättar om en offert som är ute nu på en skogsek som har en stamomkrets på 120-140 cm, en topphöjd på 17 m och en kronbredd på 4,5 - 5,5 m. Priset på detta träd ligger kring 131 000 kr + 83 000 kr i frakt från Holland till Nyköping. Fraktpriset till Lund skulle snarare ligga på 50 000 kr.

Detta kan anses vara en otillräcklig jämförelse då de planterade träden i Science Village inte nödvändigtvis uppnår samma estetiska nivå som plantskoleodlade träd, som drivits upp särskilt för stadsmiljö. På den goda marken i SVS kommer de planterade träden, enligt Dahlenborg (Ibid), dock få en bra utveckling, men de kommer inte se likadana ut. På plantskolan ser man exempelvis det



som viktigt med en genomgående stam. Jämförelsen ämnar dock att undersöka om det finns en intressant ekonomisk aspekt i att använda Science Village som plantskola.

### *Flytt av träd*

När Gustavsson (2013) diskuterar en eventuell kuvösfunktion i sitt förslag till klimatplantering i Science Village så berör det främst de exoter som ska planteras. Detta antas grunda sig i att det är de dyrare exoterna som anses mest lönsamma att flytta. Ett något tätare planteringsavstånd föreslås i detta sammanhang för att förbättra etableringsresultatet.

Jörgen Warpman (2013, muntligen), som är delägare av Nordisk trädflytt AB, har emellertid erfarenhet av att de vanligare trädslagen, såsom ek, lind, platan, lönn och bok, har flyttats med ett mer lyckat resultat än något känsligare exoter, såsom magnolia och gleditsia. De vanliga träden går utmärkt att flytta och jordklumpar upp till tre meter i diameter är hanterbara med den trädflyttmaskin som företaget använder. Det ses, ganska logiskt, som mer lönsamt för en exploatör att flytta långsamväxande arter såsom ek och bok än en pionjärart som björk. Warpman (Ibid) är övertygad om att de samhällsekonomiska vinningarna gör att trädflyttning kommer att användas mer och mer i framtiden. Bland annat har en hel lindallé flyttats i Kristianstad och i Löddeköpinge skapades nyligen en fantastisk miljö kring en öde lekplats genom att ett antal stora plataner flyttades dit från en parkeringsplats.

Wiese (2013, muntligen) förklarar att om ett träd behöver flyttas så görs det först en trädvärdering. Det finns system för sådan och om ett träd exempelvis värderas till 30 000 kr och det kostar 7000 kr att flytta så är det inte mycket att diskutera. Priset för en flytt kan variera kraftigt och rådande markförhållanden nämns som en viktig faktor. Finns det t ex mycket rör och ledningar på platsen, eller om trädet står på en berghäll, så försvårar det omständigheterna. Förhållandena i Science Village anser Wiese (Ibid) vara optimala

då det “bara är att plocka upp träden”. Wapman (2013, muntligen) tillägger att tillgängligheten på platsen också underlättar arbetet då det är ganska stora maskiner som behövs för att utföra jobbet. I en prisnyckel för trädflytt (Nordisk trädflytt 2013) framgår det att en flytt av mer än 20 individer upp till storleken 50 cm i stamomkrets kan kosta 8000 kr/individ vid goda förhållanden. Wapman (Ibid) menar att priserna är förhandlingsbara och beror av antalet individer som ska flyttas, deras storlek och platsens förutsättningar.

Vid en trädflytt är det viktigt att få med sig så mycket rötter som möjligt för att trädet ska klara sig på sin nya plats. Därför kan det vara en idé att rotbeskära trädet ett år före flytten. På så vis hinner det bilda nya fina rötter närmare stammen (Ibid). Om flytten är planerad med god framförhållning kan det vara en idé att rotbeskära en gång om året för att de grövre rötterna inte ska dra iväg (Wiese 2013, muntligen). Enligt Dahlenborg (2013, muntligen) räcker det med rotbeskrning vart tredje år. Warpman (2013, muntligen) tror inte att en rotbeskrning behöver påverka trädets stabilitet eller beständighet vid hård vind eftersom klumpen är så tung. För att ändå vara på den säkra sidan behöver beskrningen inte gå hela vägen runt utan lämna en bit i den förhärskande vindriktningen. Dahlenborg (2013, muntligen) poängterar att det också krävs en kronreducering som motsvarar rotbeskrningen. Det ger en lite tråkigare kronbild direkt efter flytten men det ordnar upp sig på sikt.

# 3 Förslag - Planteringsetapp två i Science Village Scandinavia

I detta kapitel presenteras ett förslag för en andra planteringsetapp i Science Village Scandinavia. Förslaget är resultatet av en tillämpning baserad på examensarbetets kunskapssammanställning, tillsammans med projektets förutsättningar.

Kapitlet består av tre huvudsakliga delar som ska ses som en sammanhängande helhet. Det huvudsakliga syftet med detta upplägg är att läsaren först ska kunna skapa sig en snabb och tydlig bild av förslaget för att sedan kunna fördjupa sig i detaljerna.

Den första delen, kap. 3.1, inleds med en fördjupad bakgrunds-/nulägesbeskrivning av platsens förutsättningar och det aktuella planeringsläget. Med avstamp i de analyser som presenteras följer sedan en till stor del visuell och utformningsmässig presentation av förslaget för en andra planteringsetapp. Denna del innehåller inte referenser till kunskapssammanställningen. En återkoppling till insamlad kunskap görs istället i kapitel 3.2 som ger en teoretisk ingång till de val som gjorts vid framtagande av förslaget. I den tredje delen, kap. 3.3, ges en närmare beskrivning av de planeringsprototyper som föreslås vid den andra planteringsetappen.

Förslaget, dess styrkor och svagheter samt arbetet med att ta fram detta diskuteras vidare i kap. 4.

## 3.1 Bakgrund/Nulägesbeskrivning och gestaltungsförslag

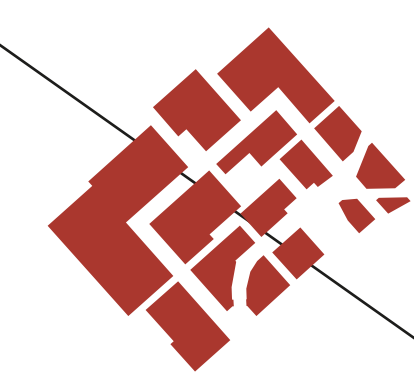
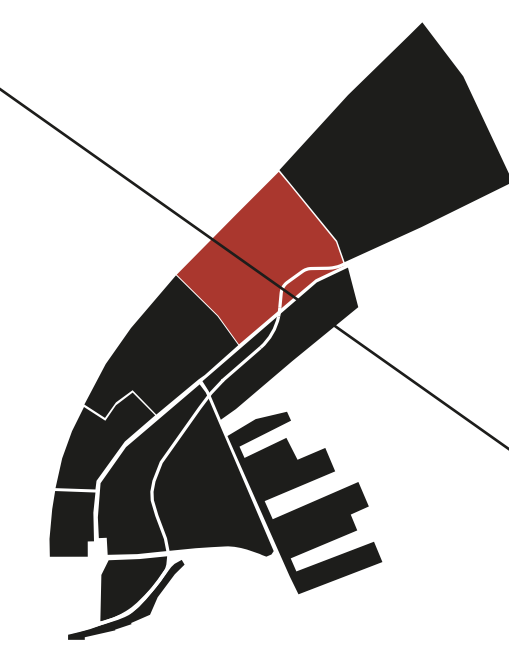
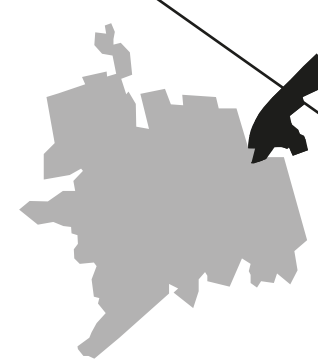
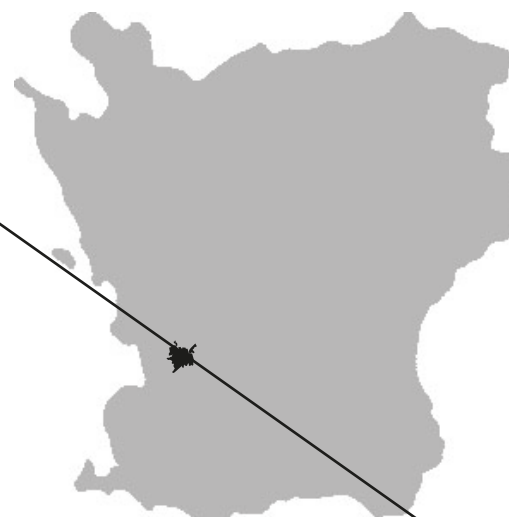
Den visuella presentationen av förslaget innebär att detta kapitel har ett annat format än övriga uppsatsen. Kapitlets rubriker är inte numrerade och inte heller figurerna. Om inget annat anges är figurerna i kapitlet utformade av författaren.

Det planeringsunderlag som legat till grund för utformningen av förslaget har tillhandahållits av Lunds kommuns stadsbyggnadskontor, Roland Gustavsson och COBE Arkitekter.

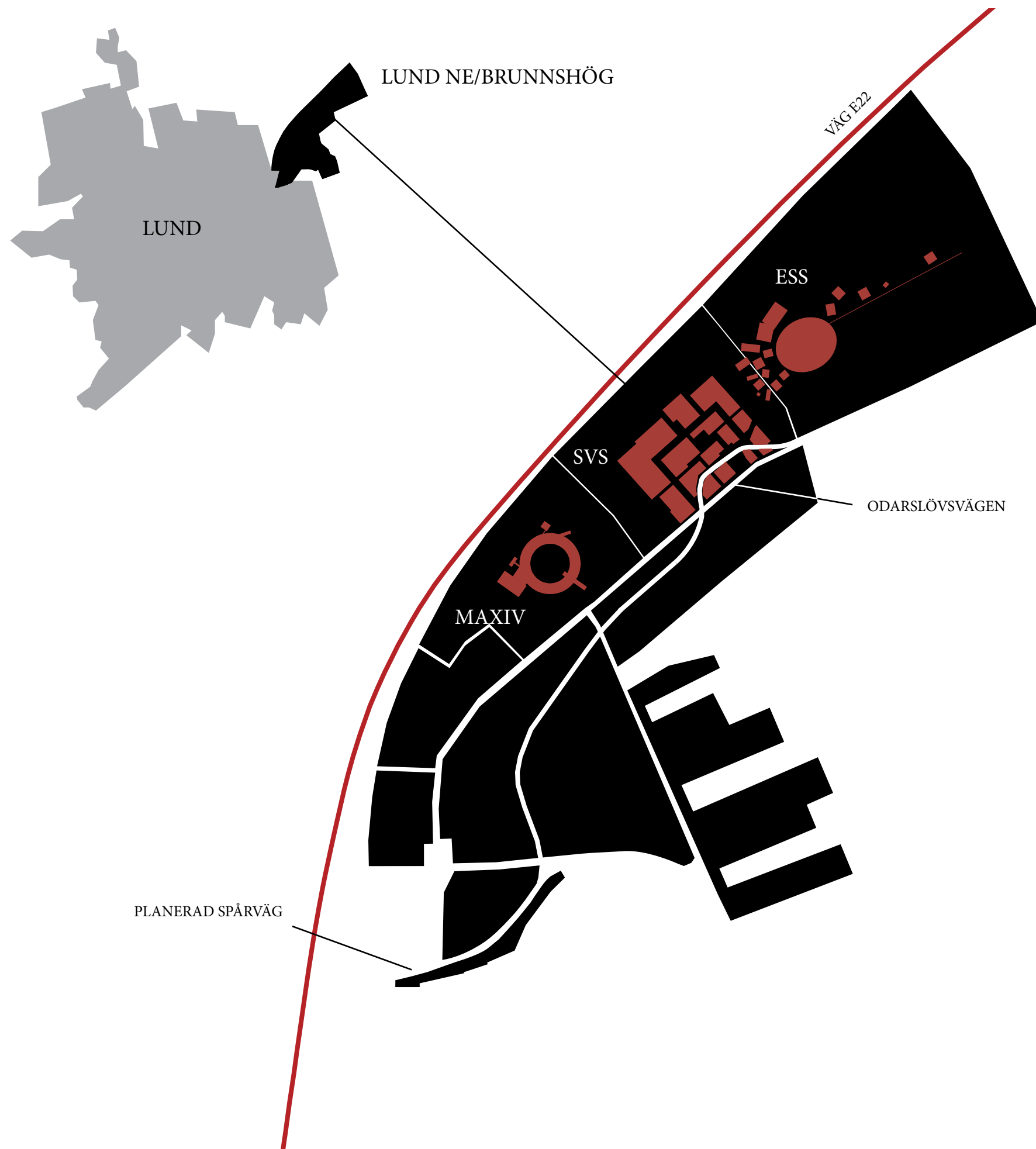


# Planteringsetapp två i Science Village Scandinavia

En attraktiv forskningsby för oss och en resurs för framtida generationer



Bakgrund/Nulägesbeskrivning



## ESS och MAXIV

Etableringen av de båda internationella forskningsstationerna European Spallation Source, ESS, och MAXIV kommer att placera Lund på världskartan. Stationerna är flervetenskapliga inom områdena life science och materialforskning.

## Lund NorthEast/Brunnshög

För att utnyttja de unika möjligheter som uppstår då två så stora forskningsanläggningar placeras i utkanten av staden har Lunds kommun initierat ett stort exploateringsprojekt i anslutning till området. Lund NE/Brunnshög är namnet på den 225 hektar stora stadsdel som planeras att på sikt bereda plats för upp emot 40 000 boende och sysselsatta. Lund NE/Brunnshög ska bli världens främsta innovations- och forskningsmiljö och i visionen står det också att man avser vara ett internationellt föredöme i hållbar stadsutveckling.

För Lund NE/Brunnshög talas det om en exploateringstid på 40 år.

## Science Village Scandinavia (SVS)

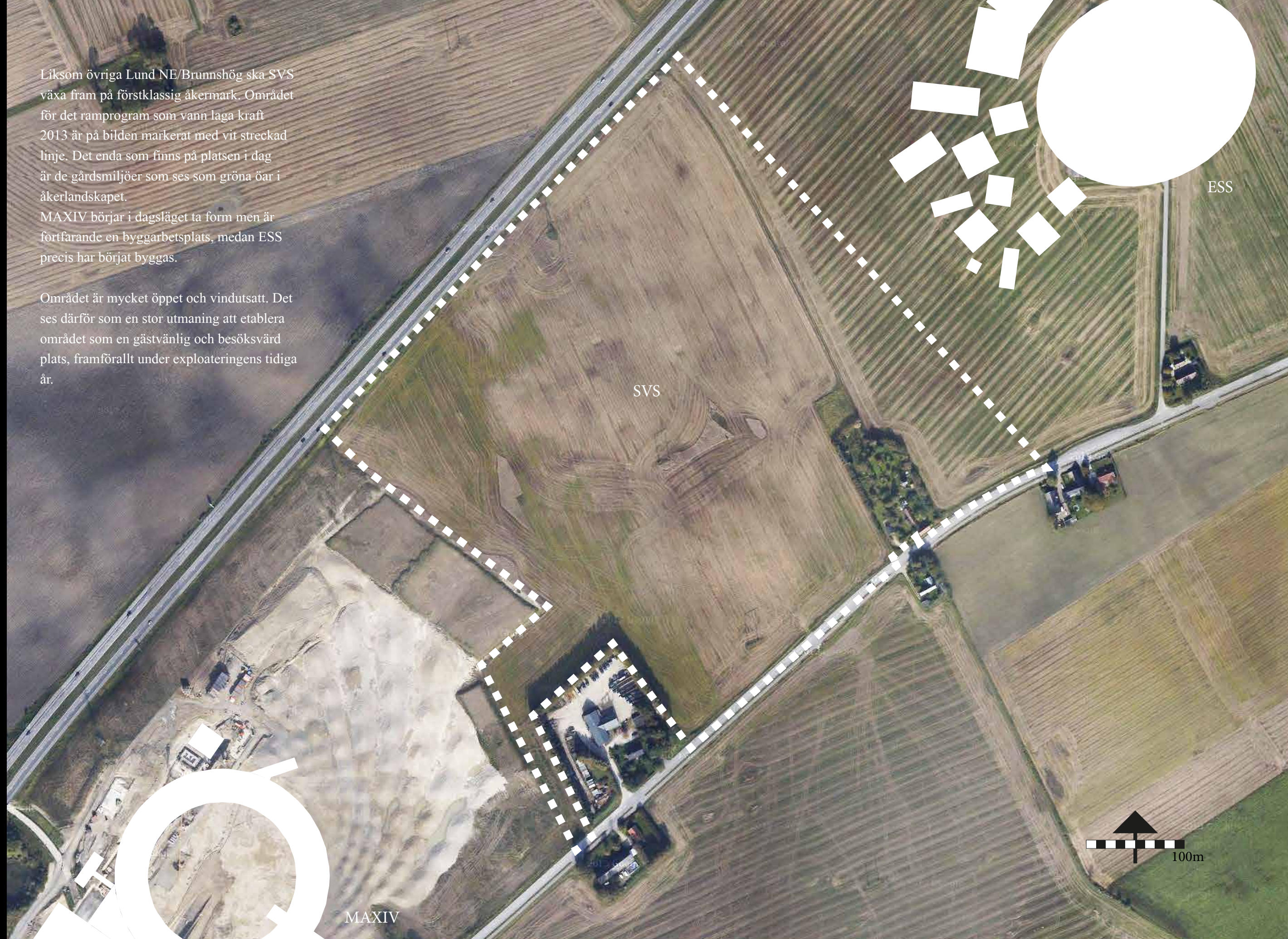
Området mellan ESS och MAXIV ska utvecklas till forskningsbyn Science Village Scandinavia, ett samordnat projekt mellan Lunds universitet, Lunds kommun och Region Skåne. I ramprogrammet för SVS uttrycks det att området, utöver att vara en forskarpark för företag och institutioner som kompletterar anläggningarna, även ska innehålla stödfunktioner, service och rekreation. SVS planeras, liksom Lund NE/Brunnshög, att växa fram under en lång tid.



Liksom övriga Lund NE/Brunnshög ska SVS växa fram på förstklassig åkermark. Området för det ramprogram som vann laga kraft 2013 är på bilden markerat med vit streckad linje. Det enda som finns på platsen i dag är de gårdsmiljöer som ses som gröna öar i åkerlandskapet.

MAXIV börjar i dagsläget ta form men är fortfarande en byggarbetsplats, medan ESS precis har börjat byggas.

Området är mycket öppet och vindutsatt. Det ses därför som en stor utmaning att etablera området som en gästvänlig och besöksvärd plats, framförallt under exploateringsens tidiga år.







Här togs fotografierna



Vy mot SVS från öst

1



Vy från det blivande hjärtat i SVS mot ESS byggarbetsplats

2



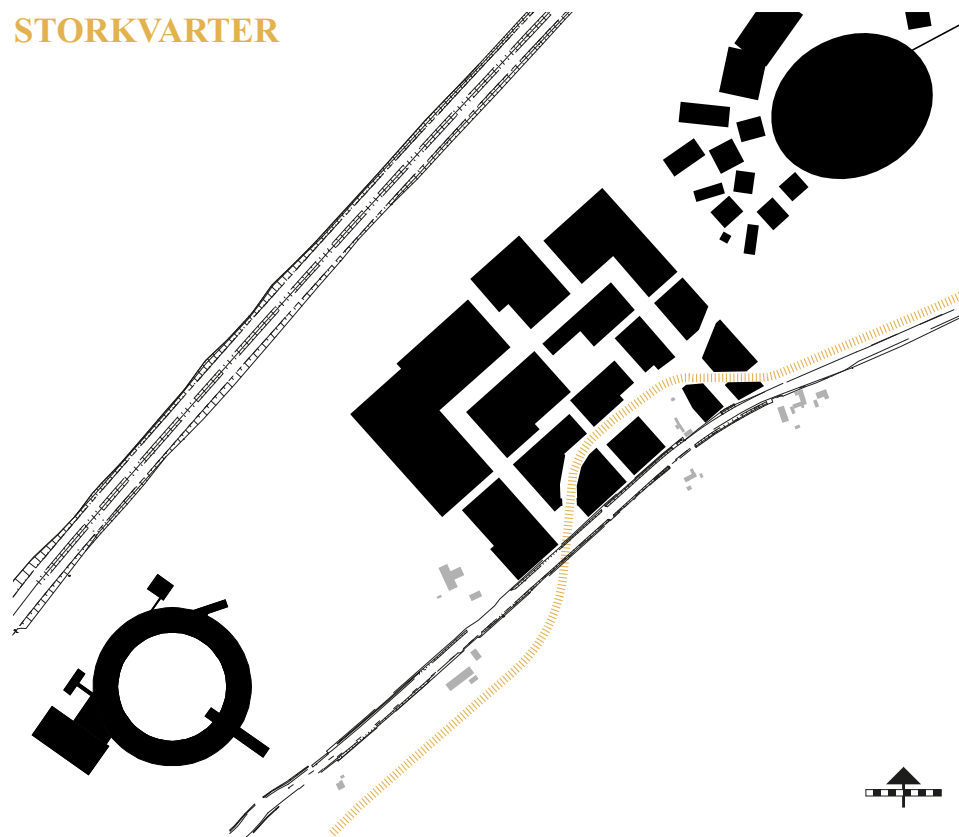
Vy från det blivande hjärtat i SVS mot MAXIV i sydvästlig riktning

3



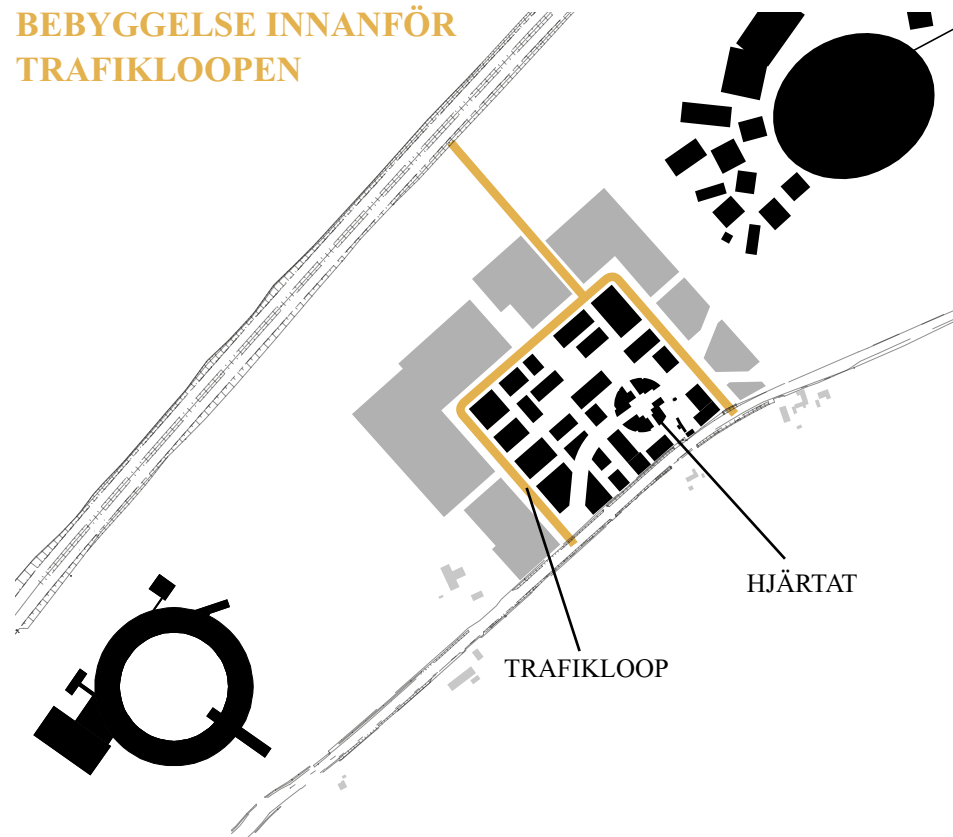


## STORKVARTER



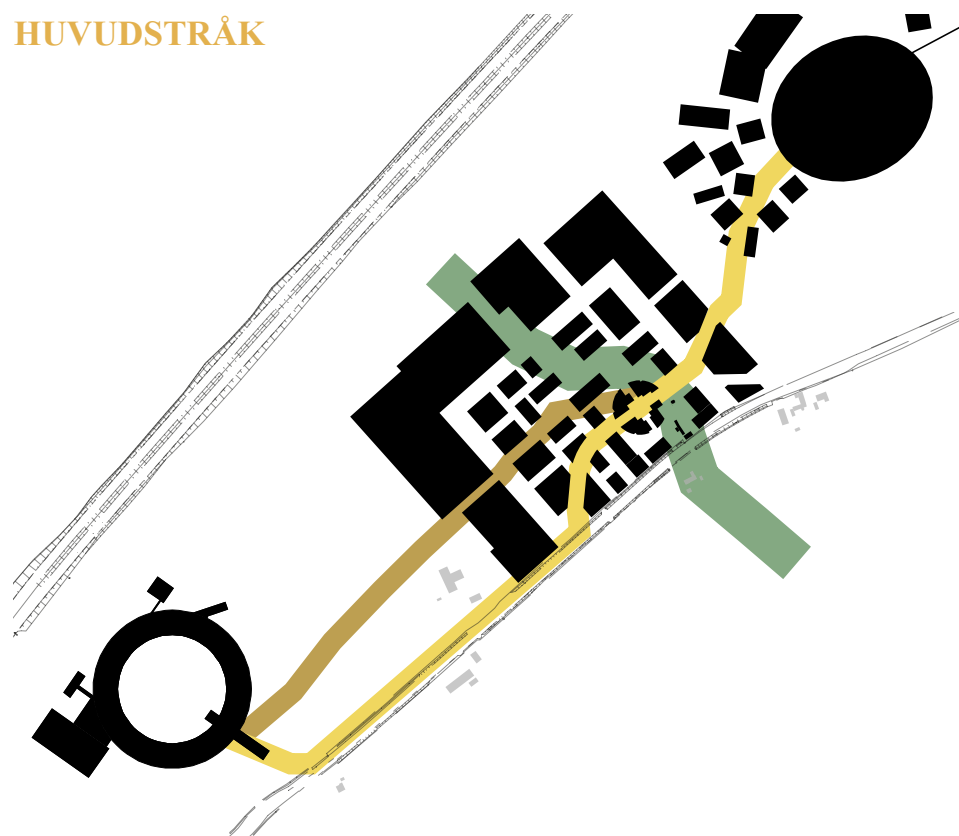
Planerad storkvarterstruktur i SVS och den planerade spårvägen

## BEBYGGELSE INNANFÖR TRAFIKLOOPEN



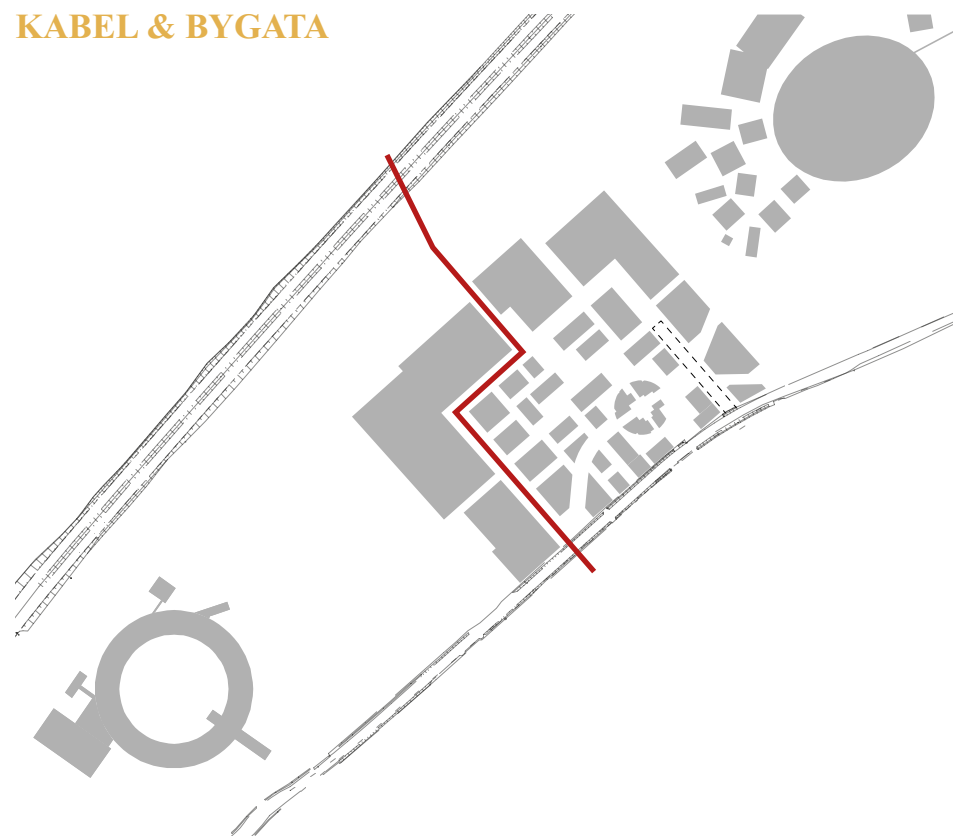
COBE:s föreslagna bebyggelsestruktur innanför trafikloopen. Den runda byggnaden i områdets östra hörn är det som kallas hjärtat i SVS

## HUVUDSTRÅK



Forskarstråket (brun), kunskapsstråket (gul) och gårdsstråket (grön)

## KABEL & BYGATA



EN 130 kV kabel ska grävas ner genom SVS 2015 och större vegetation bör ej planeras på sju meters bredd längs detta stråk (röd linje). Med streckad linje visas den bygata som planeras anläggas sommaren 2014.

## En attraktiv forskningsby

Satsningen på en attraktiv urban miljö i SVS är en strategi för att locka toppforskare. Genom detta kan en stark konkurrenskraft och ett starkt varumärke skapas.

COBE Arkitekter som vann det parallella uppdraget kring utformningen av SVS har fortsatt arbeta med Lunds stadsbyggnadskontor och markägaren SVS AB med planeringen av forskningsbyn. Arbetet är pågående och någon definitiv, detaljerad utformning av området är inte bestämd i dagsläget.

## Bebyggelse

Storkvarterstrukturen är utgångspunkten för COBE:s arbete med utformning av SVS. Så här långt har COBE mestadels fokuserat på bebyggelsestrukturen på det område som ligger innanför det som kallas trafikloopen. Detta är också det första detaljplaneområdet. Arbetet med en första detaljplan inleddes under hösten 2013. Bebyggelsen är här avsedd att ha en mänskligare skala medan byggnader utanför kan ökas successivt i storlek.

## Kopplingar och rörelser

Området avgränsas i norr av väg E22 och i söder av Odarslövsvägen. En planerad spårväg ska öka tillgängligheten och stärka kopplingen till övriga Lund.

Huvudavsikten med SVS är att främja utbytet mellan forskningsstationerna. En annan avsikt är att kunna erbjuda hitresta forskare nödvändig service. Kopplingen mellan stationerna och SVS är därför av yttersta vikt och är tänkt att primärt ske genom forskarstråket och kunskapsstråket. Ett grönare, rekreativt stråk förbinder området norr om SVS med det i söder. Samtliga tre stråk möts i SVS hjärta där också spårvagnsstationen är planerad.

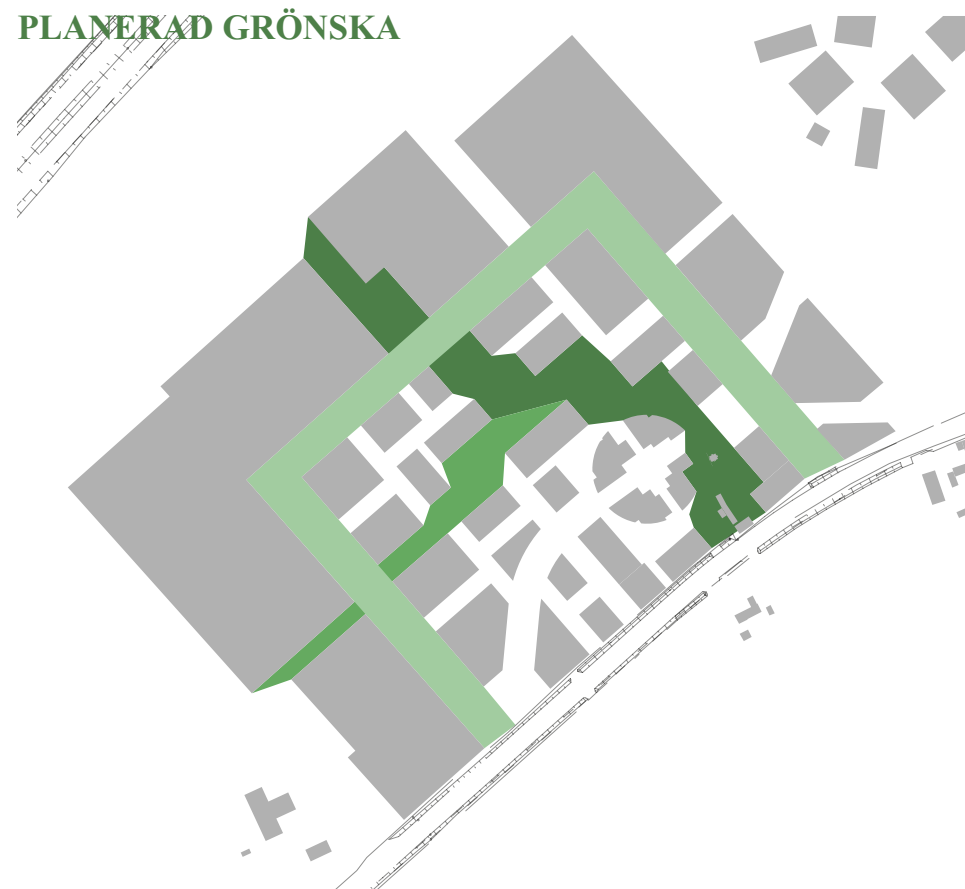


## BEFINTLIG GRÖNSKA



Den befintliga grönstrukturen på eller i angränsning till området. I gult ses en tio meter bred sträcka längs Odarslövsvägen som är i kommunens ägo. Den vill de ha inkoopererad i planteringsetapp två.

## PLANERAD GRÖNSKA



Olika nivåer av grönska i COBE:s planer. Gårdsstråket i mörkast grön följs av forskarstråket. Längs trafikloopen och i övriga området gestaltas grönska i form av trädtrader och alléer

## KLIMATPLANTERING



Förenklad version av den klimatplantering som Roland Gustavsson vid SLU har utformat. I planen visas centrala gångstråk i svart, naturpräglade gångstråk med streckad linje och cykelstråk i rött. I gul färg visas de delar av det ursprungliga förslaget som inte planeras att anläggas inom ramen för den första planteringsetappen.

## Befintlig grönska

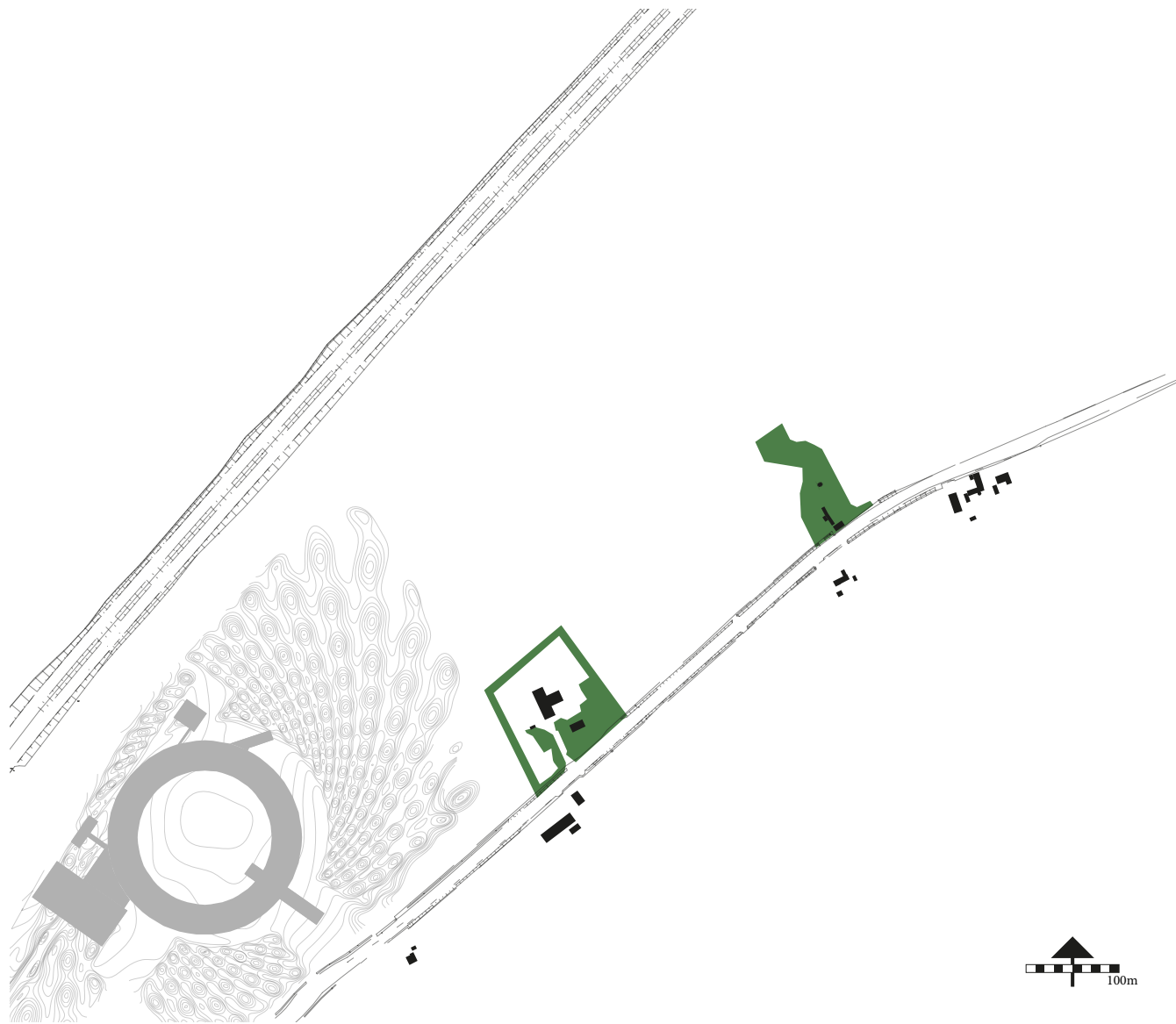
Den grönska som finns på platsen i dag är begränsad till två befintliga gårdsmiljöer. En av dem är belägen inom planområdet och dess frodighet kommer i möjligaste mån utnyttjas i anslutning till hjärtat i SVS där exploateringen ska inledas. Gårdsmiljön som är belägen längre västerut innehåller bla högvuxna poppelrader. De kommer att fylla en visuell funktion men inte fysiskt tillhöra området.

## En urban miljö

Utemiljön i SVS ska vara urban men COBE:s arbetsmaterial visar upp en del gröna element. Det nord-sydliga gårdsstråket kommer att vara det grönaste med en del vildare inslag, följt av forskarstråket som är av en mer urban karaktär med inspel av välordnad vegetation. Resten av området är urbant med en del mindre inslag av grönska och stadsträd, främst gestaltat som trädtrader.

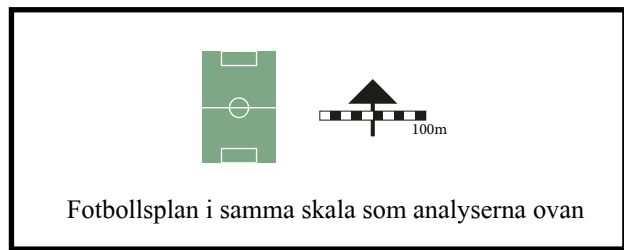
## Klimatplantering

En klimatplantering norr och väster om området ska planteras 2014. En del mindre element sträcker sig in på området för framtida bebyggelse men dessa omfattades inte av beslutet då SVS styrelse klubbade igenom en budget för klimatplanteringen. Att i ett så tidigt skede etablera denna klimatplantering anses mycket viktig för området. Det ska bidra till att göra SVS klimatskyddat och intressant på kort sikt, samtidigt som det innebär tillgång till ett moget rekreationsområde i ett tidigare skede av exploateringen. Planteringen är en kontrastrik skogsplantering med en stor variation av beståndstyper, artsammansättningar, rörelsestråk och rumsligheter. För en mer detaljerad inblick hänvisas till bilaga 5.

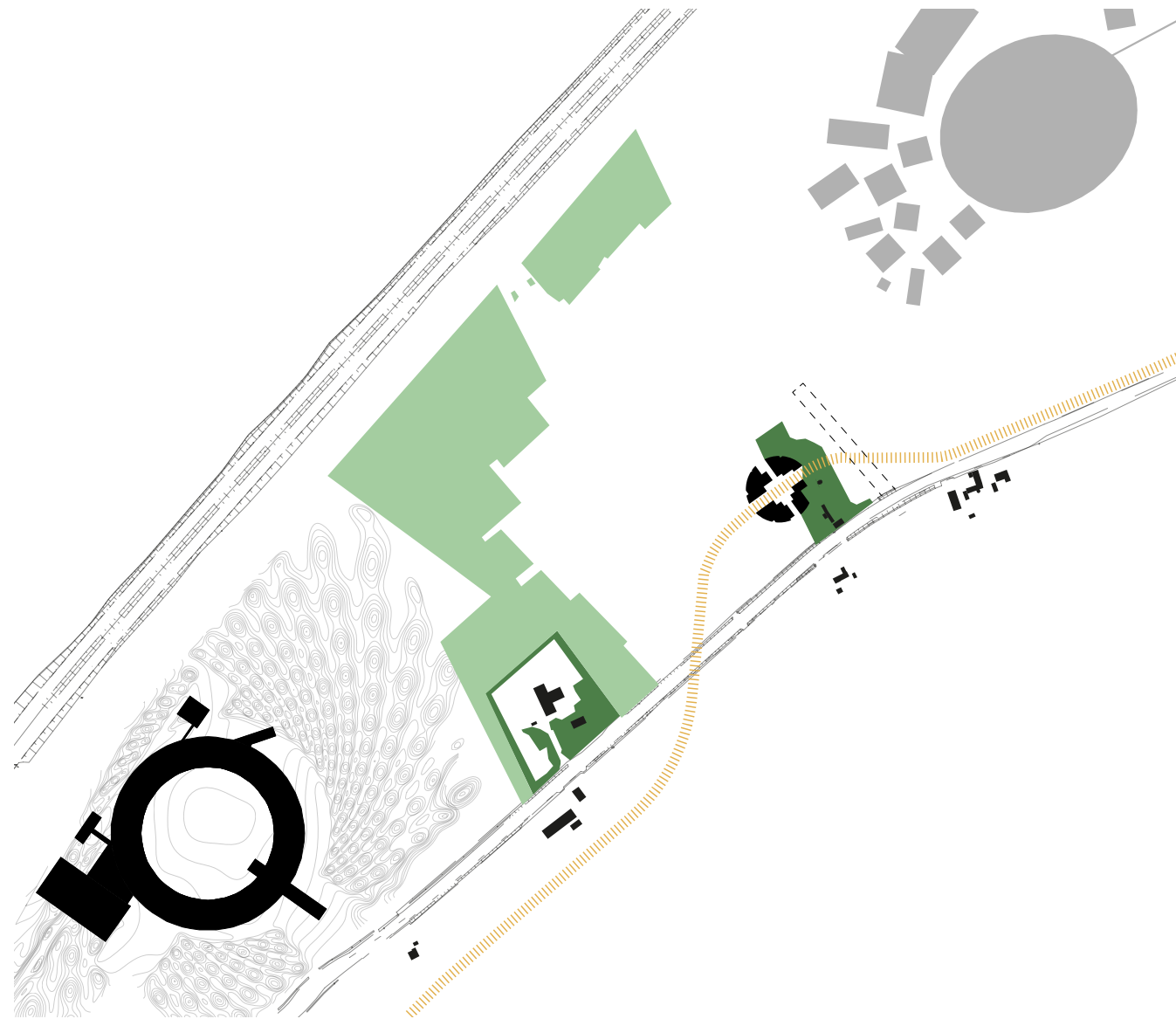


## 2013

Som tidigare visats finns det inte mycket på platsen i dag, mer än öppet åkerlandskap. Det innebär att platsen är mycket blåsig. Vindbyarna i det skånska jordbrukslandskapet kan uppnå samma hastigheter som de vid kusten. MAXIV är under uppbyggnad och ett karaktärsfullt landskap av tio meter höga kullar har anlagts för att dämpa vibrationer som kan komma att störa den känsliga utrustningen. I rutan visas en normalstor internationell fotbollsplan i samma skala som planerna



ovan för att ge en bild av storleken på de öppna ytorna i dagens SVS. Linjalen med norrpil visar som i alla planer 100 meter och nedan visas en 100-meterslinje i något större skala med en människa på.



## 2017

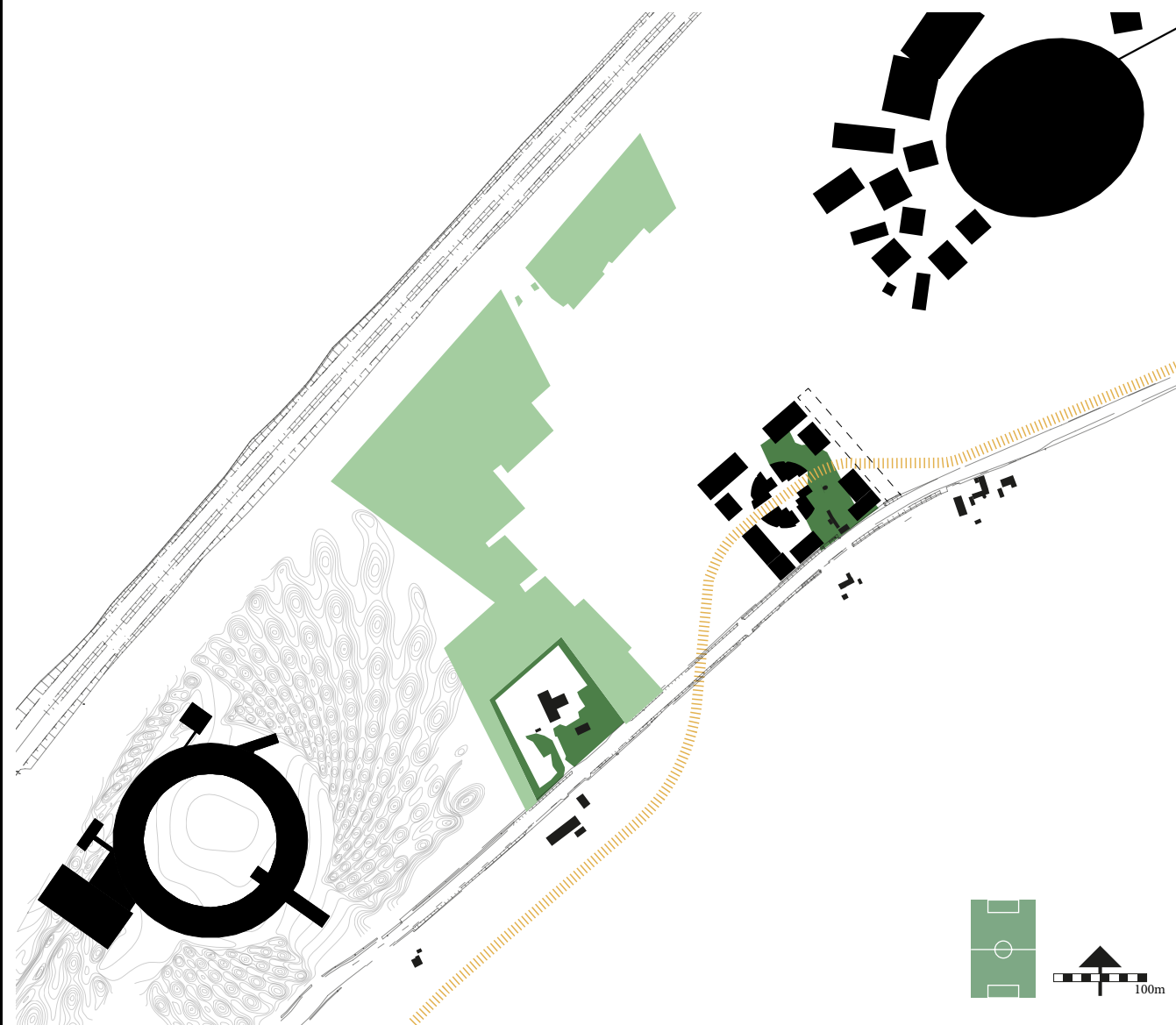
Mycket är i dag oklart kring hur SVS kommer att utvecklas och i vilken takt. Faktorer som efterfrågan och finansiering kommer i hög grad att styra. Informationen för den etappvisa utvecklingen ska därför ses som spekulativ men bygger på hypoteser från Lunds stadsbyggnadskontor, SVS AB, ESS, MAXIV, Lunds Universitet och COBE Arkitekter. År 2017 är MAXIV färdigt och delvis i drift samtidigt som byggnationen av ESS har kommit en bit. Våren 2014 är förhoppningen att kunna sätta spaden i jorden för den planerade klimat-

planteringen och 2017 är den således inne på tredje växtsäsongen. Kring spårvägen råder det stor tveksamhet. Det finns förhoppningar om att den är klar 2017 och det är också då SVS första utbyggnadsfas är planerad. De hus som tillsammans bildar SVS runda hjärta ska då stå klara. Här inryms funktioner som spårvagnshållplats, food hall, visitor center, forskarbostäder, konferensanläggning, labbhotell gym, pub och annan service. Anläggning av bygatan öster om hjärtat planeras redan till sommaren 2014 då den behövs vid byggnation av både ESS och SVS.

0 m

Person på 1,80 m

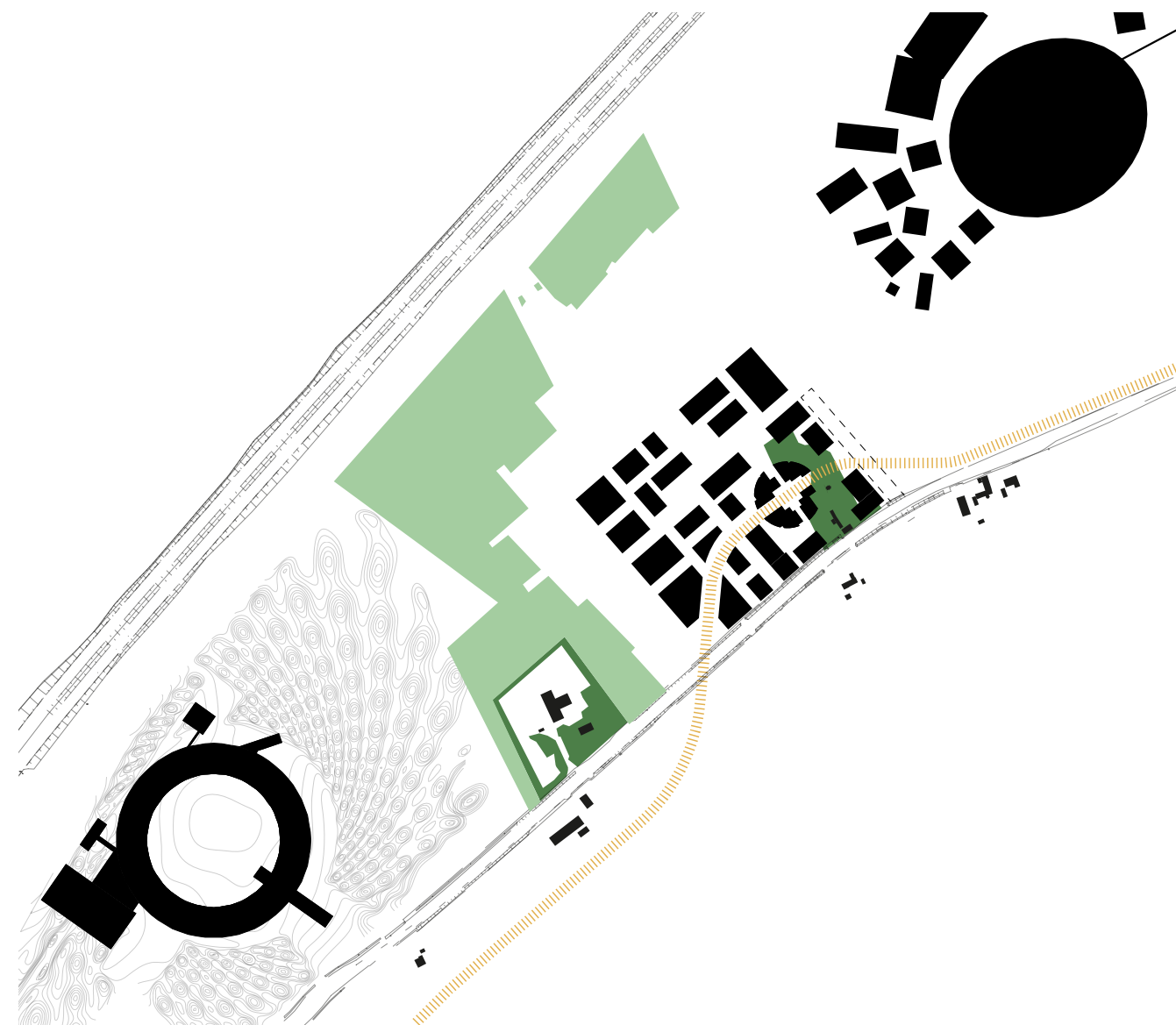
100 m



## 2025

Både MAXIV och ESS är i drift och har nu regelbundet besök av forskare från hela världen. Beroende på efterfrågan har ramen kring hjärtat i SVS byggts färdigt. Förhoppningen är att företag och universitetsfilialer har börjat etablera sig tillsammans med fler funktioner som understödjer de båda forskningsanläggningarna. Runt omkring denna ram är de öppna ytorna fortfarande mycket omfattande i samtliga väderstreck.

En del av de snabbväxande arterna i klimatplanteringen har börjat få höjd och ger ett gott vindskydd om besökaren håller sig inom eller närmare vegetationen. Det är dock flera hundra meters promenad, i det närmaste oskyddat från väder och vind, mellan SVS och de båda forskningsstationerna.



## 2035

Hur långt exploateringen kommit 2035 är det mycket svårt att sja om. Även om allt går precis som det ska och allting innanför den tänkta trafikloopen är byggt, vilket man hoppas på, är de öppna ytorna fortfarande stora mellan den yttersta bebyggelsen, klimatplanteringen i norr och ESS i öster. MAXIV:s landskap av kullar är också en mycket öppen plats, trots kupering.

(Dessa analyser tar inte hänsyn till de parkeringsplatser som området kommer att fordra. Det spekuleras i att gräva ner

parkeringsplatserna på sikt. Det kan dock antas att en del av de öppna ytorna utanför bebyggelsen kommer att tjänstgöra som parkeringsplatser under exploateringen.)

0 m

Person på 1,80 m

100 m

# Sammanfattningsvis...

## **Mål för planteringsetapp två i SVS:**

Klimatskydda platsen, framförallt mot vind

Stärk kopplingen MAXIV - SVS - ESS

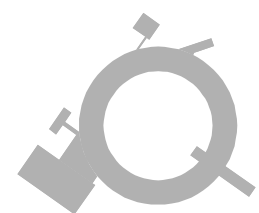
Framhäv den framtida bebyggelsestrukturen

Ge platsen identitet - Etablera platsen genom  
att göra den upplevelsemässigt intressant och  
därigenom besöksvärd

Beakta en långsiktigt ansvarsfull  
resurshantering



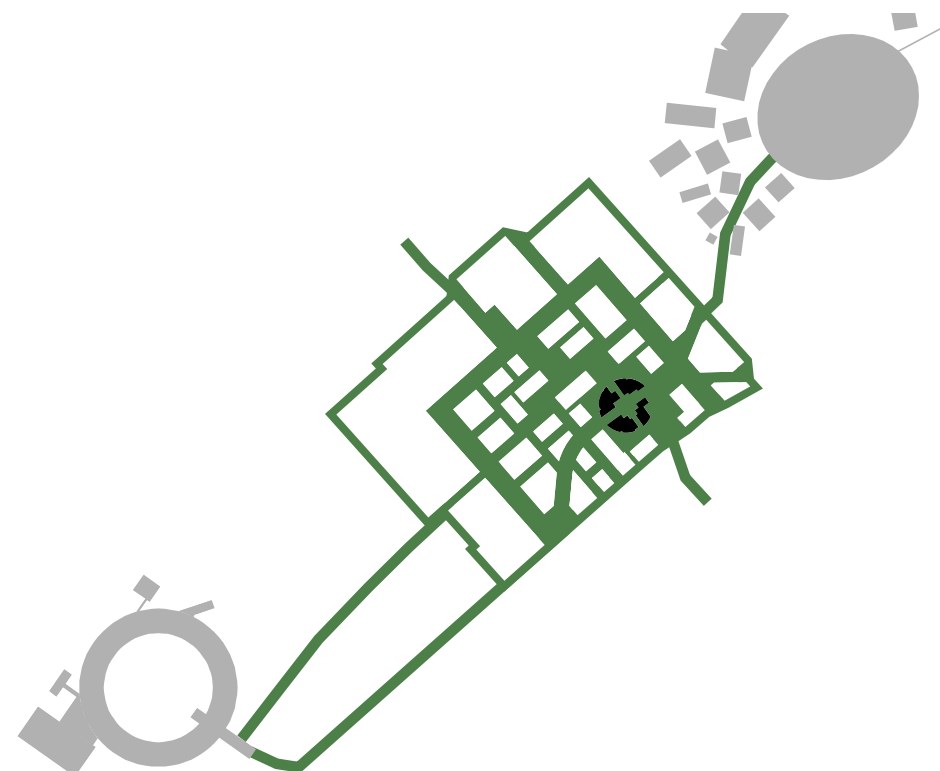
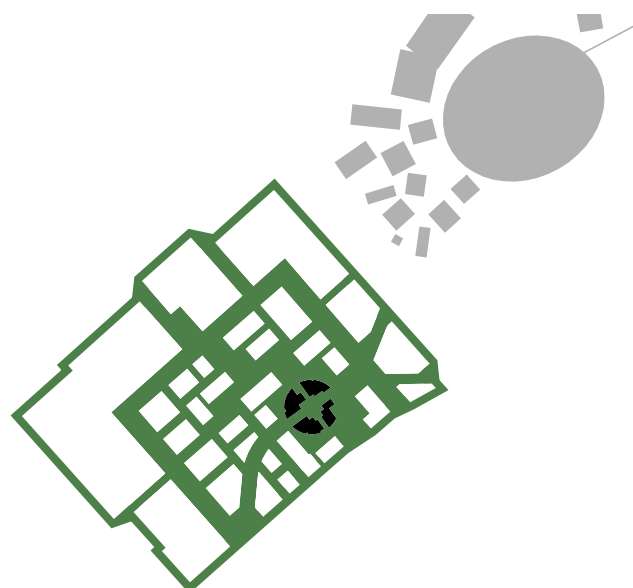
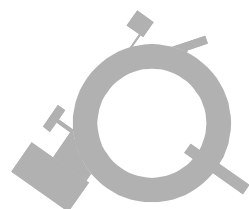
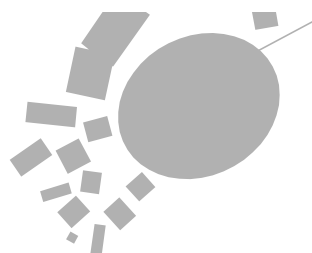
# Koncept - Planteringsetapp två i SVS



Avstånden på den öppna åkermarken där SVS ska byggas är stora. Den första exploateringsetappen av SVS är det så kallade hjärtat, här markerat i svart.

Genom att i ett tidigt skede plantera mellanrumsformerna i och kring bebyggelsestrukturen i det framtida SVS med skogsvegetation kan platsen klimatskyddas. Det gör också att platsen förvandlas från en åker-öken till en spännande plats att vistas och röra sig på.

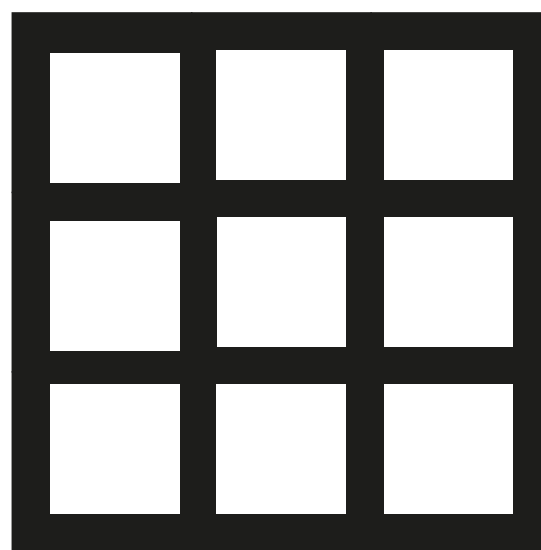
Plantering längs med de viktiga stråk som är tänkta att sammankoppla SVS med forskningsstationerna och omgivningen ger en klimatskyddad passage även här. Att passagen till och från SVS från stationerna görs enkel och smärtfri är en mycket viktig faktor för det framtida folklivet i forskningsbyn.





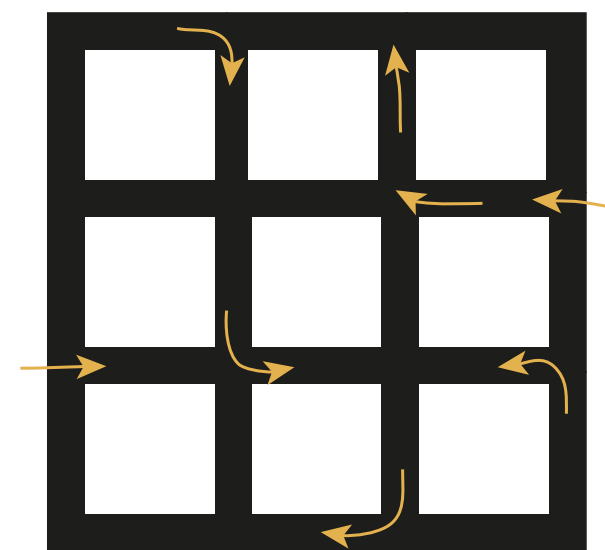
## Plantera i block

I sitt förslag presenterar COBE idén om att plantera den blivande kvartersmarken eller byggnads-blocken med energiskog för att framhäva den framtida bebyggelsestrukturen.



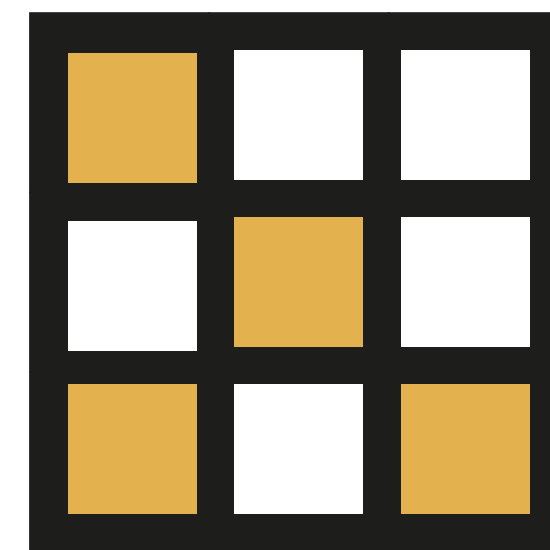
## Plantera mellanrumsformen

Om plantering i stället sker i mellanrumsformen, dvs den framtida allmänna platsmarken, öppnas stora möjligheter för vegetationen. Framförallt innebär det möjlighet att bevara vegetationen som en viktig tillgång i det framtida områdets utemiljö. Det är också ett mer ekonomiskt sätt att framhäva strukturen då betydligt mindre vegetationsmaterial fordras.



## Etablera framtida rörelsemönster

De smala planteringarna kommer att få formen av vegetationsridåer. Genom att skapa klimatskyddade rörelsestråk i och längs med vegetationsridåerna kan det framtida rörelsemönstret i SVS etableras från början.



## Rum för aktivitet

Den framtida kvartersmarken kommer att utgöra gläntor i systemet av ridåer. I väntan på att marken ska få en ny ägare kan de olika rummen upplåtas för tillfälliga aktiviteter, exempelvis land art eller lek. Detta aktiverar också de platser som sedan kommer ges olika funktioner i SVS.



## Ridåsystem

Ett system av ridåer kan ge samma vindskydd som ett större bestånd. Den förhärskande vind-

riktningen i området är väst-sydvästlig. Vinden växlar dock med årstiderna och då det förekommer vind i alla riktningar är det viktigt att inte bara fokusera på ett väderstreck.



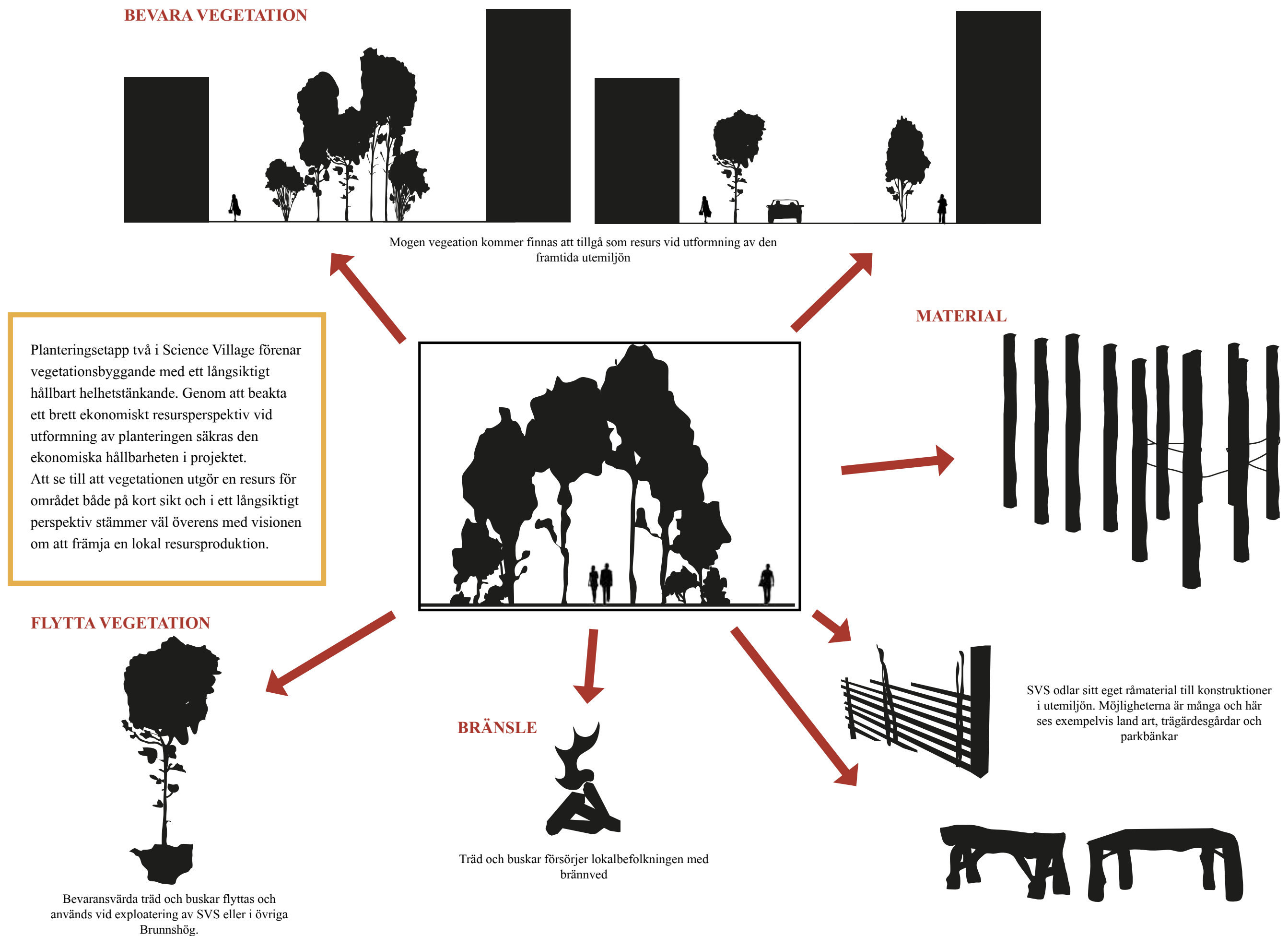
## Rörelse längs med en yngre ridå och i en äldre ridå

Ridåerna planteras för att vara snabbtväxande men innan ett inre rum skapas kan en vind-



skyddad passage ske längs med vegetationen. Efterhand kan stråket flyttas in.

# Koncept - Planteringsetapp två i SVS





# Planteringsetapp två i SVS



Planteringsetapp två i Science Village Scandinavia är nu etablerad. Planen illustrerar hur SVS ser ut år 2023, då endast den första exploateringsetappen är avslutad.

De stora, öppna och klimatutsatta ytor som tidigare separerade hjärtat i SVS från klimatplanteringen, MAXIV och ESS ger nu i stället plats för ett spännande system av vegetationsridåer. Klimatplanteringen som planterades 2014 bildar tillsammans med den nya planteringen en grönskande helhet. Ridåerna, liksom de stråk som löper i eller längs med dessa, knyter an till klimatplanteringen och bildar ett inbjudande rörelsemönster som sammanbinder områdets olika delar.

En närmare beskrivning av stråken, de olika vegetationskaraktärerna och hur planteringen öppnar för ett intressant ekonomiskt resursperspektiv följer på kommande sidor.



## SVS utan planteringsetapp två



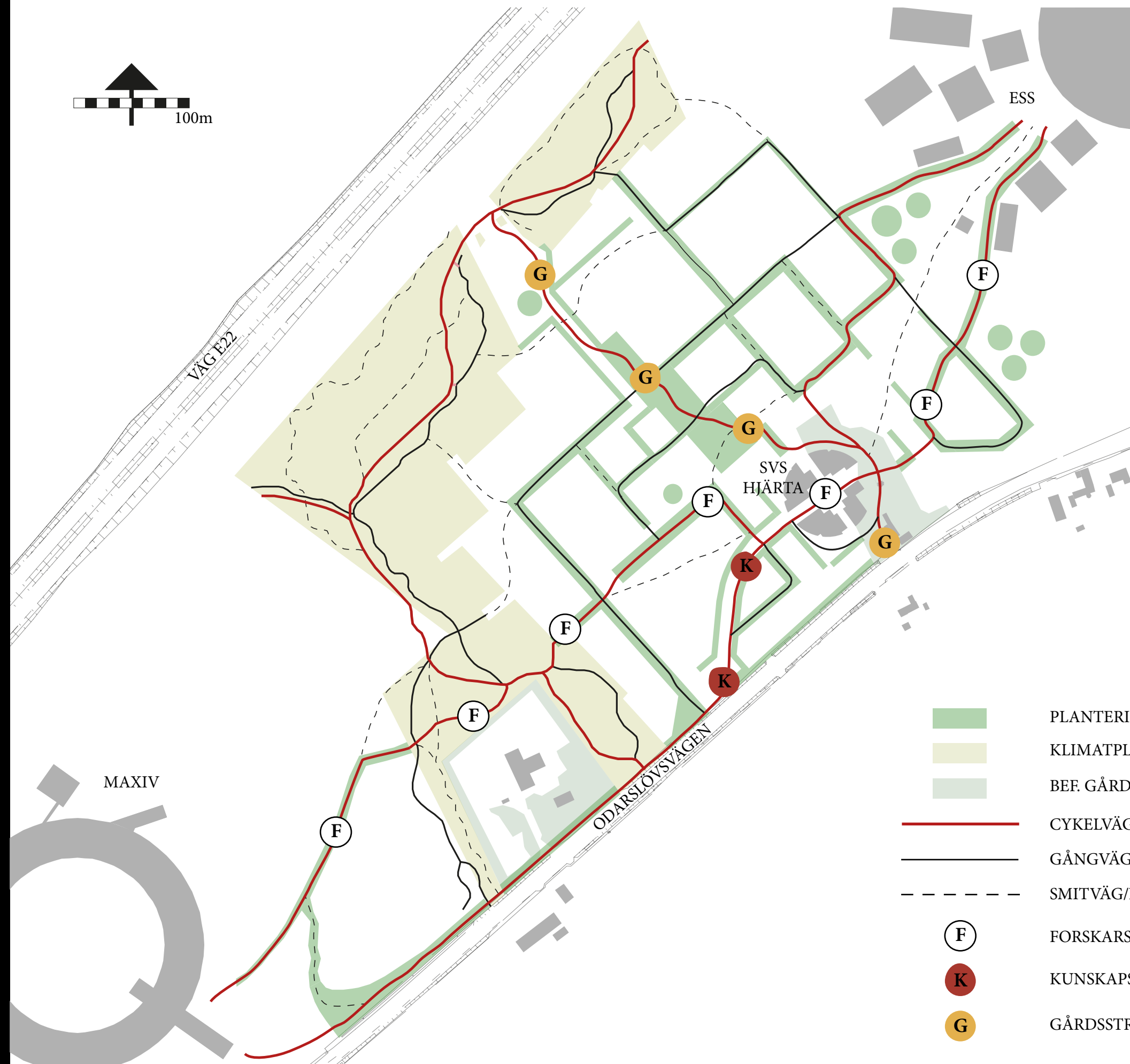


## SVS med planteringsetapp två





# Planteringsetapp två i SVS



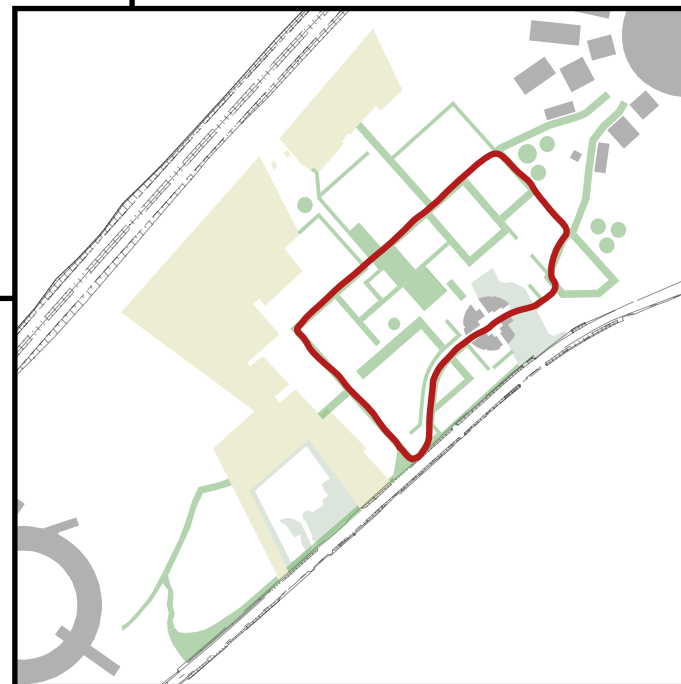
De tre huvudstråken i det framtida Science Village har nu etablerats. De är tydligt markerade och skyltade. Forskarstråket som förbinder MAXIV och ESS via hjärtat i SVS är brett och cykelvänligt. Mellan MAXIV och SVS finns ytterligare ett stråk som löper längs med Odarslövsvägen, för att sedan koppla på Kunskapsstråket sista biten fram till hjärtat. Längs det slingrande gårdsstråket går det också bra att färdas med cykel på en bred gång.

På området finns också goda möjligheter att välja något av de promenadvänliga stråk som för fotgängaren närmare naturen. Gångvägarna är grusbelagda och något smalare. De rör sig oftast inne i ridåerna och klimatplanteringen. Utöver detta finns även smitvägar som har karaktären av mindre naturstigar. De utgörs dels av barkflisgångar och ibland är de bara klippta eller upptrampade indianstigar över ängarna.

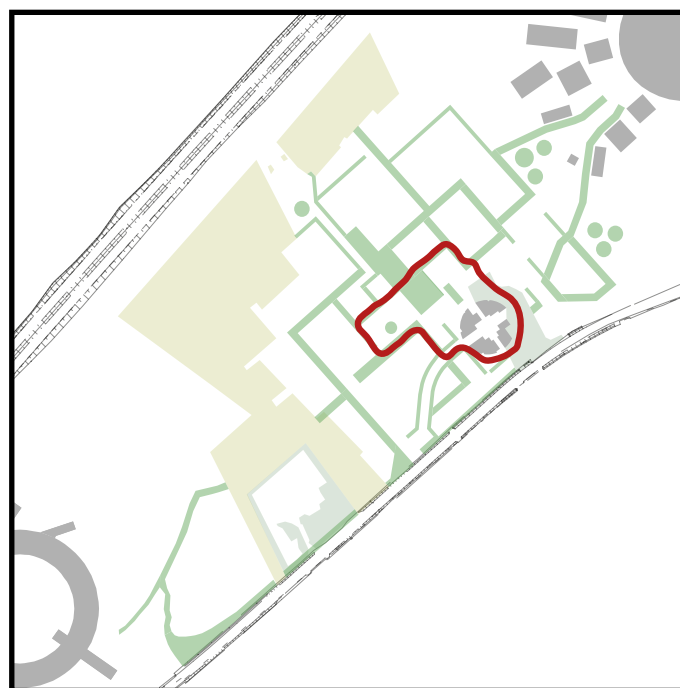
För den promenadsugne finns det tre olika slingor att välja mellan. De presenteras närmare på nästa sida.



Stora slingan - 1,75 km



Mellanslingan - 1,15 km

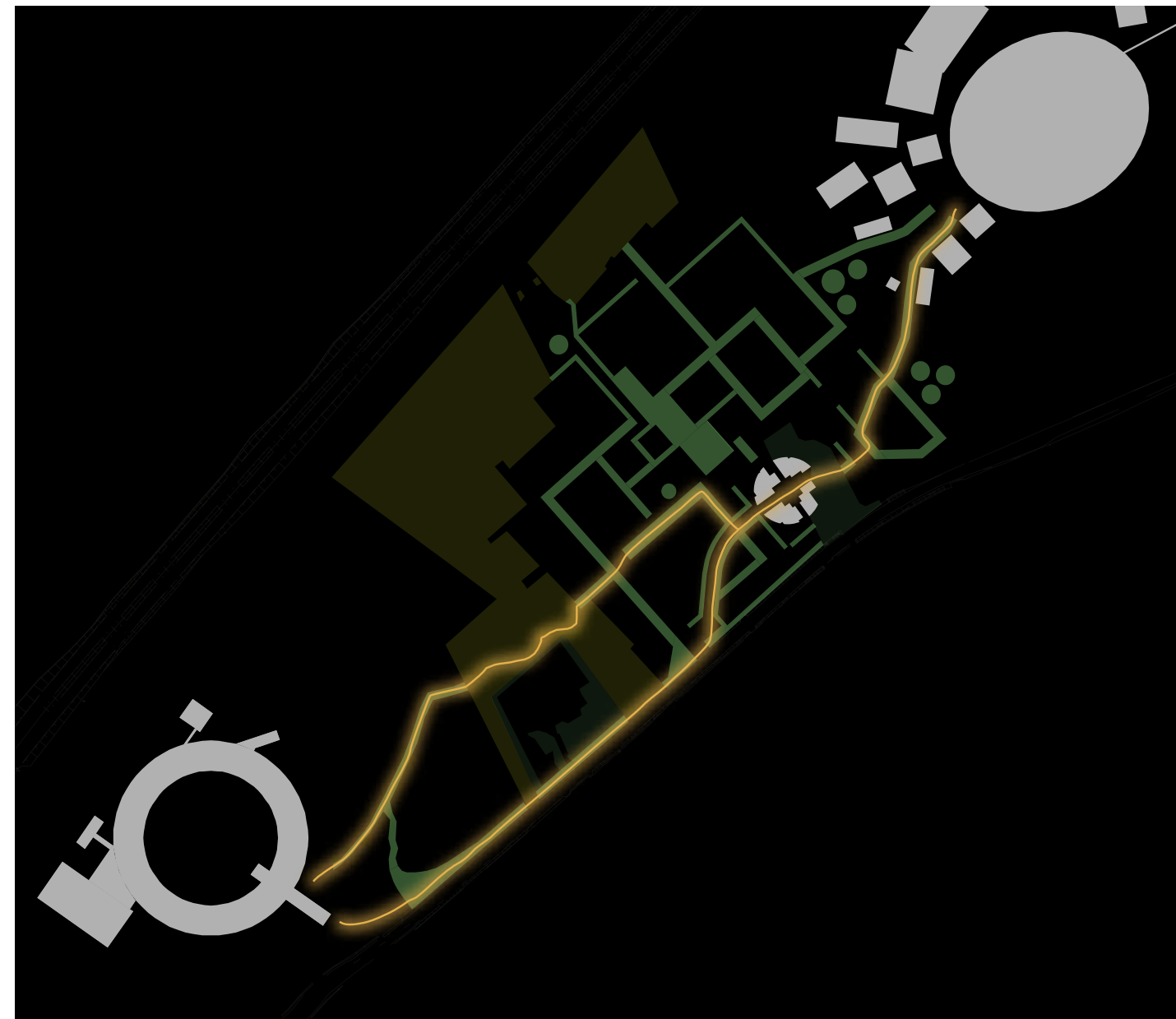


Lilla slingan - 600 m

## Slingor

Science Villages framtida besökare erbjuds en mängd alternativa promenader i området. För att hjälpa fotgängaren på traven med att orientera sig i SVS och välja längden på sin promenad finns det tre snitslade slingor att välja mellan.

Genom att kombinera dessa kan även motionären som går eller springer längre distanser njuta av en variationsrik runda.



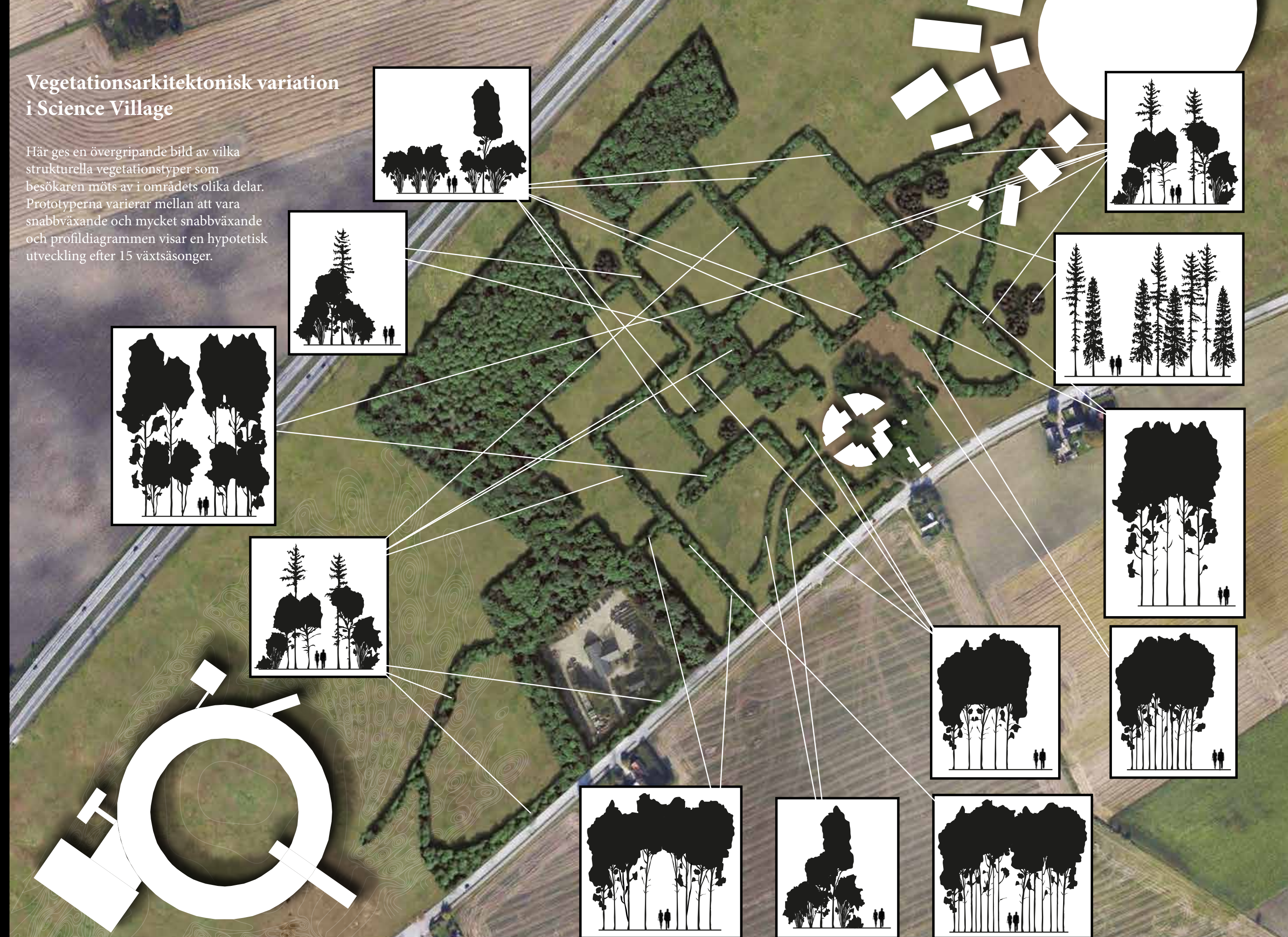
## Belysning

För en forskare som rest till Lund för att spendera några dagar eller veckor vid de internationella forskningsstationerna ska det inte spela någon roll vilken tid på dygnet det är. Redan från början kommer därför de huvudsakliga stråk som förbinder MAXIV och ESS via SVS hjärta att vara belysta. Forskarstråket, samt stråket längs Odarslövsvägen och kunskapsstråket, erbjuder således en snabb och upplyst färd mellan områdets tre noder, dygnet runt.



## Vegetationsarkitektonisk variation i Science Village

Här ges en övergripande bild av vilka strukturella vegetationstyper som besökaren möts av i områdets olika delar. Prototyperna varierar mellan att vara snabbväxande och mycket snabbväxande och profildiagrammen visar en hypotetisk utveckling efter 15 växtsäsonger.



Olika stråk - olika upplevelse



Ett urval av föreslagna prototyper för ridåplanteringar och deras utveckling efter 15 växtsäsonger



**Sluten ridå med täta bryn och ett skyddat inre rum**

(Skogsek, lärk, hassel, måbär och svarta vinbär)



**Smal ridå av lågskogskaraktär med strövis överståndare**

(Lind, lärk, hassel, körsbärskornell och benved)



**Ridå av lågskogskaraktär med strövis överståndare**

(Björk och körsbärskornell)



**Enkelskiktad ridå med pelarsalskaraktär**

(Hybridasp)



**Enkelskiktad ridå med pelarsalskaraktär (stamtät)**

(Björk)



**Tvåskiktad ridå**

(Hybridasp och avenbok)

**Ett upplevelserikt område**

Ridåerna i planteringsetapp två är utformade på olika sätt för att fylla olika funktioner. Detta gäller inte minst upplevelsemässigt. De olika vegetationskaraktärerna bidrar alla med sin speciella atmosfär till det stråk som löper antingen inom eller längs med ridån. Vegetationen varierar såväl artmässigt som strukturellt över området. Samtliga artsammansättningar är relativt snabbväxande vilket bidrar till att SVS tidigt får en spännande karaktär.

I den slutna ridån med ett inre rum rör sig fotgängaren eller cyklisten i skydd från de hårda skånska vindarna. Att befinna sig i en ridå av det här slaget ger en ombonad känsla och en förnimmelse av befinna sig i naturen, avskärmad från staden och åkerlandskapet. Denna karaktär återfinns främst i de yttre delarna av ridåsystemet då det är här de hårdaste vindarna är att vänta.

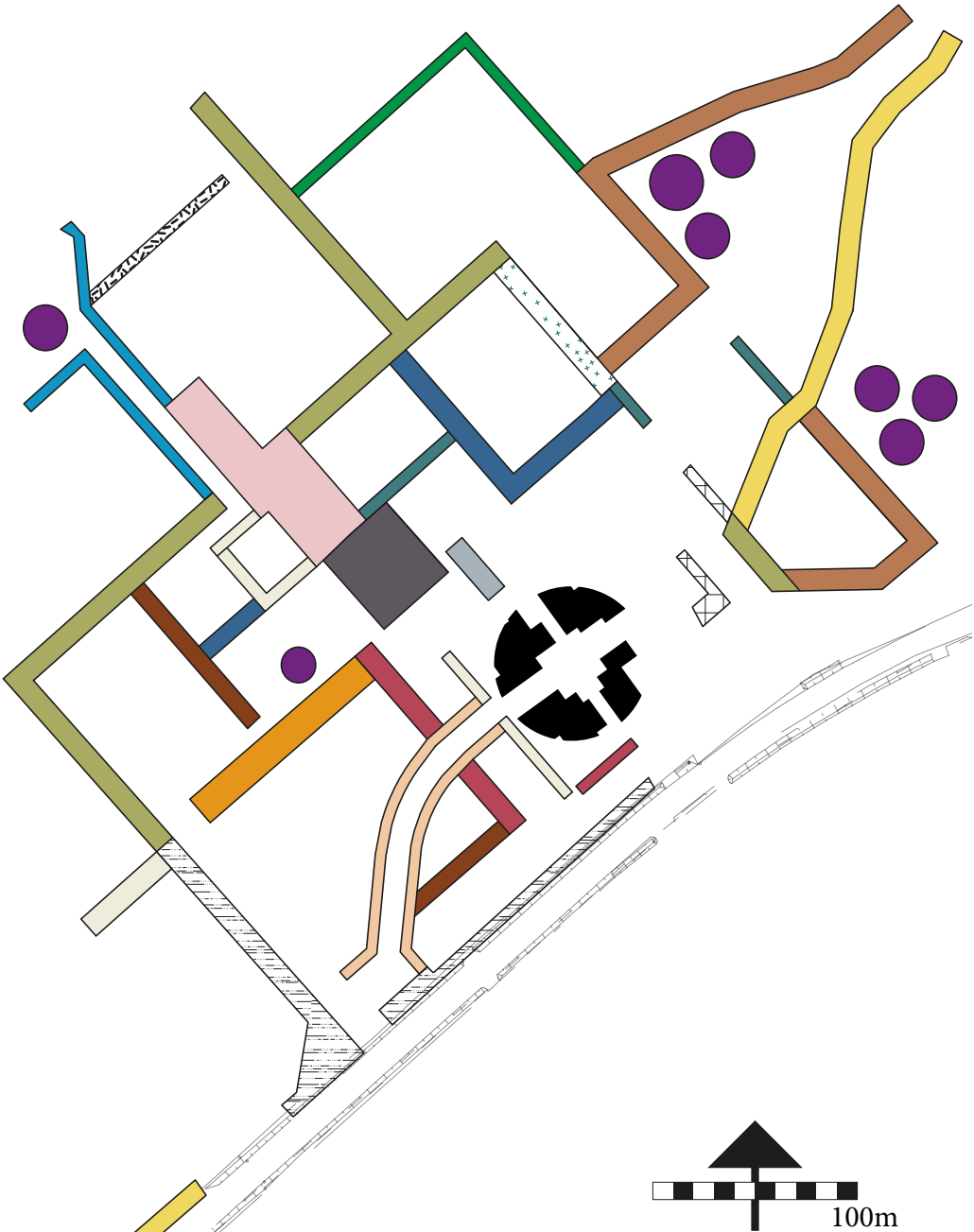
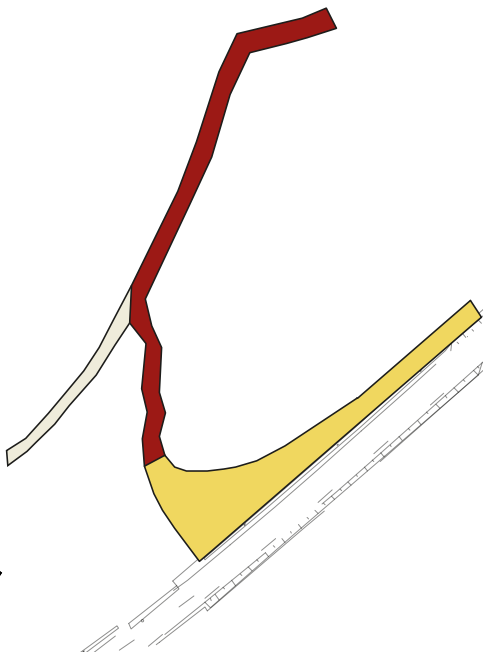
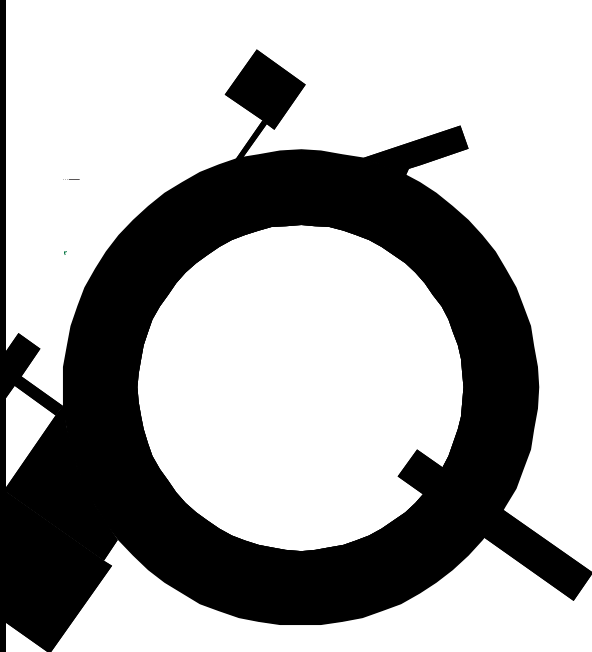
Längre in i systemet finner vi ridåerna av lågskogskaraktär där ett glest trädskikt tillåter ljuset att strila ner genom grenverket på de flerstammiga buskträden. Att befinna sig i en sådan ridå ger en helt annan upplevelse och en historisk återblick till hur det var att vandra genom en löväng.

Inne i systemet återfinns även ridåer med tvåskiktad karaktär eller en mäktig pelarsalskaraktär. Vinden har silats genom de yttre, tätare ridåerna och är nu så försvagad att en glesare och mer genomsiktig vegetation kan tillåtas. En variation i stamtäthet gör att även bestånd med endast en art kan få ett varierande uttryck.

Pelarsalarna bidrar också till att vackra siktlinjer bibehålls i området. Detta är inte minst viktigt för överblickbarheten och möjligheten att orientera sig.

## Föreslagna planteringsprototyper

Pr. 1	Sluten ridå med inre rum och täta bryn. Ek & lärk
Pr. 2	Sluten ridå med inre rum och täta bryn. Ek, rödek & lärk
Pr. 3A	Tvåskiktad ridå. Avenbok & hybridasp
Pr. 3B	Tvåskiktad ridå. Avenbok & hybridasp
Pr. 4	Smal hasselridå av lågskogskaraktär. Lärk & lind som överståndare
Pr. 5	Flerskiktat högbestånd. Ek, björk, tuja & avenbok
Pr. 6	Sluten ridå med inre rum och täta bryn. Lärk & skogsek
Pr. 7	Tvåskiktad smal ridå. Björk, lind & hassel
Pr. 8	Sluten ridå med inre rum och täta bryn. Ek, lärk, lönn och lind
Pr. 9	Smal enkelskiktad ridå av pelarsalskaraktär. Hybridasp
Pr. 10A	Smal enkelskiktad ridå av pelarsalskaraktär. Kamtjatkabjörk
Pr. 10B	Smal enkelskiktad ridå, mycket stamtät. Kamtjatkabjörk
Pr. 10C	Smal enkelskiktad ridå av pelarsalskaraktär, varierande täthet. Björk
Pr. 11	Tvåskiktad ridå. Hybridasp, avenbok, rönn & oxel
Pr. 12A	Hasselridå av lågskogskaraktär med björk, lind och rönn
Pr. 12B	Tvåskiktad ridå. Björk och körsbärskornell
Pr. 13	Sluten ridå med inre rum och täta bryn. Ek, tuja, lärk & hassel
Pr. 14	Tvåskiktade öar. Tuja & lärk



## Bibehållna inspelsplanteringar från klimatplanteringen

IN.4	Tvåskiktat bestånd. Metasequoia & trädmagnolia
IN.5	Hasselridå av lågskogskaraktär med lind, lärk och rönn
IN.7	Tvåskiktad ridå med ek, fågelbär, rönn och hägg

## Olika bredd

Här ges en mer precis bild av hur de olika planteringsprototyperna är distribuerade över området och hänger samman. De ridåer som beskrivs som smala har en bredd på fem meter. De flesta av de resterande ridåerna är tio meter, i undantagsfall åtta. Ridån där Prototyp 3A används är 15 meter bred och Prototyp 5 används vid ett större vegetationsblock med en varierande bredd mellan 20-40 meter. En del ridåer över en bredd på åtta meter utformas med ett centralt stråk, vilket innebär att en passage i ridåns inre möjliggörs redan från början. I andra ridåer föreslås ett inre stråk röjas fram först efter fem växtsäsonger.

## Artsammansättningar

För en betydligt mer detaljerad beskrivning av förslagets artsammansättningar, samt målet med respektive prototyp, hänvisas läsaren till kap. 3.3. De arter som nämns i beskrivningen till vänster är endast de som utgör huvudarter, främst i trädskiktet.

För att möjliggöra en inre passage i många av ridåerna så används undervegetation, i form av högre och lägre buskar, främst som bryn i de olika planteringsprototyperna. Generellt gäller att ju längre ut i systemet en ridå är placerad, desto större är fokus på ett tätt bryn för att ge en vindskyddande effekt. Ett sådant bryn byggs ofta upp med en lägre buske (t ex svart vinbär) i den yttre brynraden med en högre buske (t ex hagtorn eller hassel) innanför. (Se prototypen för “sluten ridå med täta bryn och ett skyddat inre rum” på föregående sida.)



# Ridåer - planteringsprototyper



Avenbok, ca 15 år (foto: Roland Gustavsson)



Hassel, ca 15 år (foto: Roland Gustavsson)



Lärk & avenbok, ca 5 år (foto: Roland Gustavsson)



Lärk & ask, 17 år



Björk, ca 15 år



Hybridasp, 11 år (foto: Mateusz Liziniewicz)



Bevara  
vegetation

Bevara  
individer

Flytta  
individer

Lokal  
virkesanvändning

Kommersiell  
virkesanvändning

Biogasrötning &  
kompostering

Lokal  
brännved



Att bevara vegetationen som en resurs i SVS framtida utemiljö innebär stora vinningar, såväl ekonomiskt som socialt och miljömässigt.



## Internationell spets i hållbarhet

De tidiga planteringarna i Science Village har potential att göra området sällsynt attraktivt och unikt. Planteringsetapp två är utformad så att SVS redan från början kan visa upp en spets i hållbar stadsutveckling. De ekologiska fördelar, i form av ekosystemtjänster, och sociala vinningar i form av rekreativa värden, som naturlika planteringar medför staden är enorma. Detta är känt sedan länge. För att ta hänsyn till alla hållbarhetsaspekter har även ett brett ekonomiskt resursperspektiv präglat utformningen av denna plantering. Den resurshierarki som styr förslaget ses i stegen till vänster.

### Bevara vegetation

Den andra planteringsetappen följer den framtida allmänna platsmarken i forskningsbyn och sträcker sig delvis utanför området. Det innebär att all vegetation har potential att kunna bevaras som resurs vid utformning av det framtida offentliga rummet. Den resurs som en mogen vegetation kan utgöra i den framväxande forskningsbyns utemiljö är svår att sätta ett pris på. Det kan likväl med säkerhet konstateras att platsens attraktivitet kommer att öka avsevärt, vilket leder till ökade markpriser. Jämför exempelvis priserna på fastigheterna längs med Central Park i New York med genomsnittet på Manhattan.

Således ses potentialen att på sikt kunna räkna hem hela kostnaden för planteringen som stor. Ett extra fokus för bevarande har lagts på den vegetation som är placerad där framtida grönstråk är planerade. Även om bevarande av vegetation inte utnyttjas till fullo kommer den andra planteringsetappen vara mycket viktig för en tidig etablering av SVS som destination.



## Olika resursmässigt fokus

Artval och artsammansättning är för varje ridå anpassad för ett resursuttag som stämmer överens med vegetationens placering i området. Generellt anses möjligheten att bevara vegetation som resurs i forskningsbyns framtida utemiljö vara mycket god, oavsett placering. Detsamma gäller möjligheten att flytta bevaransvärda individer. En indelning har dock gjorts, både styrt av placering i det framtida området men också med hänsyn tagen till vilket exploateringssteg vegetationen förhåller sig till. Fyra grupper med olika resursmässigt huvudfokus presenteras i planen till höger.

### Bevarande av vegetation

Vegetation längs med det planerade gröna gårdsstråket i SVS samt den vegetation som är placerad utanför den planerade bebyggelsen kan till stor del bevaras. Den kan antingen bevaras som den är eller som en värdefull grundstomme vid utformning av de framtida gröna ytorna.

### Bevarande av individer

Framförallt på sträckan där forskar- och kunskapsstråken letar sig in i SVS har huvudsakligt fokus lagts på bevarande av individer som stadsträd. Detsamma gäller längs trafikloopen och påfartsvägen mot väg E22.

### Snabbt virkesuttag, snabb flytt

Att mer snabbväxande arter har valts vid ett centralt läge fyller inte bara en visuellt viktig funktion. I direkt anslutning till de tidigare exploateringsstegen ska dessutom ett tidigt virkesuttag kunna göras, både för lokal och kommersiell användning. I viss mån är även hänsyn tagen till en tidig flytt av växter.

### Mindre snabbt virkesuttag

Ridåer längre ut i systemet har längre tid på sig för mognad. Här har arter valts för ett senare resursuttag. Även här kan vegetationsmaterialet användas såväl lokalt som kommersiellt.



(Resurshierarki forts...)

### Bevara individer

Då större sjok av vegetation inte passar in i den planerade stadsmiljön finns möjligheten att bevara individer som stadsträd.

### Flytta individer

Exploateringen av Lund NE/Brunnshög och SVS kommer att ske under mycket lång tid. Under hela denna period kommer vegetation att köpas in från plantskolor. Då en snabb effekt ofta eftersträvas är det attraktivt med stora plantor, vilket är mycket kostsamt. På så vis utgör SVS genom planteringssteg två en guldgruva för hela Brunnshögsprojektet. Vid en jämförelse med plantskolekvaliteter finns det efter bara några år vegetation för stora summor i SVS. Kostnaden för att flytta plantor går efter några år enkelt att räkna hem jämfört med att köpa in liknande kvaliteter.

### Lokal virkesanvändning

Den vegetation som avverkas används i första hand som virke lokalt, i enlighet med Brunnshögskontraktets punkt om att främja en lokal resursproduktion. Några träslag är särskilt lämpade för konstruktioner i utemiljön vilket är eftersträvaransvärt i ett pedagogiskt syfte - "Den här bänken växte här". Virke går med fördel också till konstnärer och studenter med en estetisk inriktning för installationer i SVS. Det ökar områdes attraktivitet och gör det besöksvärt, vilket bidrar till att platsen etableras snabbare som en destination.

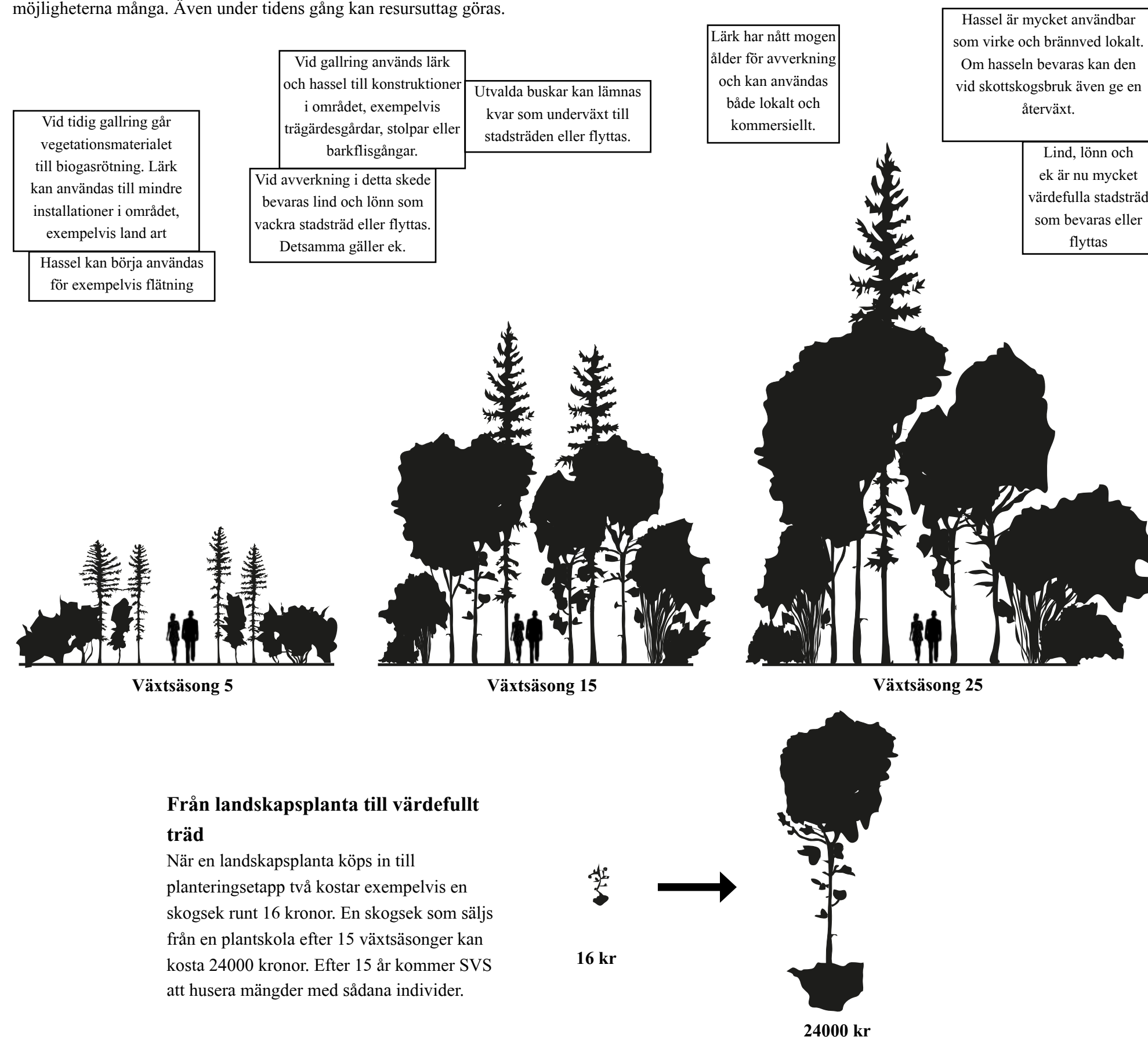
### Kommersiell virkesanvändning

Det växtmaterial som inte kan tas om hand lokalt tas om hand där det finns kommersiellt intresse, exempelvis massaindustri och sågverk.

## Exempel på succession och ett kontinuerligt resursuttag

**Prototyp 8** (Ek, lärk, lind, lönn, hassel, hagtorn, måbär, svarta och röda vinbär)

De ridåer där denna blandning appliceras kommer på grund av placering ej att behöva avverkas på många år. När det blir aktuellt, i samband med exploateringsetapp tre, är möjligheterna många. Även under tidens gång kan resursuttag göras.



(Resurshierarki forts...)

## Biogasrötning och kompostering

Det växtmaterial som inte lämpar sig för virkesanvändning går efter avverkning som biomassa till biogasrötning. Det väntade befolkningsunderlaget i Lund NE/Brunnshög är stort nog för att göra platsen intressant för ett lokalt verk för rötning av matavfall samt stadens park- och trädgårdsavfall. Det bidrar till en hållbar lokal energiproduktion i stadsdelen.

Vid biogasrötning frigörs inga växthusgaser vilket är fallet vid förbränning av biomassa. Restprodukten blir i stället kompost som kan användas vid den utbredda stadsodling som planeras i Lund NE/Brunnshög.

## Lokal brännved

Det sista steget i resurshierarkin syftar till att försörja den lokala befolkningen med brännved. Det är endast här som förbränning av växtmaterial tillåts och syftet är pedagogiskt. De innevånare som vill vara delaktiga vid skötseln av sin lokala grönska belönas med att få fri tillgång till ved för den öppna spisen.

## Prototyp 3A (Hybridasp och avenbok)

Denna blandning återfinns bl. a längs det framtida forskarstråket och fyller en viktig visuellt upplevelsemässig funktion, inte minst inledningsvis. Därför är den snabbväxande hybrid Aspen intressant för SVS mer centrala delar, både ur ett upplevelseperspektiv och för ett snabbt resursuttag.

Vid tidig gallring går vegetationsmaterialet till biogasrötning. Hybridasp kan användas till mindre installationer i området, exempelvis land art

Vid gallring kan den mycket snabbväxande hybrid Aspen redan nu tas ut som en resurs, både lokalt och kommersiellt. Exempelvis kan den användas lokalt till stolpar, konstruktioner samt installationer i utemiljön, eller kommersiellt som t ex pappersmassa och sågat virke.

Vid avverkning i detta skede bevaras den mycket flexibla avenboken som stadsträd eller flyttas.

Hybridasp har nått mogen ålder för slutavverkning

Avenbok har utvecklats till värdefulla stadsträd



Växstsåsong 5



Växstsåsong 15



Växstsåsong 25

## 3.2 Gestaltungsförslaget utvecklas

I kap. 3.1 presenterades den gestaltning som i examensarbetet föreslås för den andra planteringsstegen i SVS, samt idéer kopplade till denna gestaltning. I detta kapitel ges en närmare ingång till de val som gjorts vid framtagande av förslaget med återkoppling till kunskapssammanställningen.

### 3.2.1 Vindskydd

Genom att föreslå ett system av ridåer skapas en struktur inspirerad av det som i kap. 2.3 omtalades som ”ett slutet förgreningsmönster”. Upprepade ridåer är ett bra alternativ till skog för att skapa när-lä (Gustavsson & Ingelög 1994; Glaumann et al. 1992) och i förslaget är artsammansättningen i systemets mest vindutsatta ridåer särskilt inriktad på vindtåliga arter. I de yttersta och mest utsatta ridåerna förekommer av Olesen (1985), Caborn (1965), Gustavsson & Ingelög (1994), Westergaard et al. (2001) och Olrik et al. (2002) rekommenderade lähägnsarter såsom exempelvis skogsek, oxel, hassel, hagtorn och måbär.

Liksom Westergaard et al. (2001) rekommenderar så har i många fall en skogsbrynseffekt eftersträfvats och då alltid med en lodrät brynprofil för bästa lä-effekt (Glaumann et al. 1992: Caborn 1965 s. 210). Den lodräta brynprofilen bidrar också till möjligheten att bibehålla en smal ridå. För att kunna uppnå en inre rumslighet i många ridåer, trots den smala karaktären, har bryn med en kortare brynzon på tre rader använts. Den yttersta raden i innerbeståndet har ofta också fått utgöra den tredje brynraden.

Trestegsbrynen är uppbyggda uteslutande med måbär och/eller svarta och röda vinbär i den yttersta raden för att stoppa det som Wiström (2013, muntligen) kallar för golvdraget. Alla är av släktet Ribes sp. och måbäret är en av de arter som enligt Olesen (1985 s. 78) lämpar sig bäst för underväxten i ett lähagn. Det är även den art som klarat sig bäst i buskskiktet i Richnaus et al. (2012)

undersökning och är också mycket etableringssäker (Olrik et al. 2002).

Ridåer längre in i det föreslagna ridåsystemet har ofta en glesare karaktär med färre skikt. De förväntas inte behöva ha samma lägivande effekt som de yttre ridåerna, som enligt Olesens (1979) silningsprincip får stå för en första vindreduktion. När vinden når längre in i systemet är den således försvagad och torde kunna tas om hand av en glesare vegetation.

### 3.2.2 Upplevelse

I det öppna skånska landskapet är det nämnda vindskyddet en mycket väsentlig faktor för hur trivsamt platsen blir att vistas på. Den påtalade skillnaden i täthet mellan olika ridåer ses också som mycket viktig för upplevelserikedomen i den föreslagna planteringen. En strategi som rekommenderas för att åstadkomma en upplevelserik plantering är just en variation av den strukturella komplexiteten över området (Gustavsson & Ingelög 1994 s. 37). De strukturella typerna bland ridåerna i förslaget varierar mellan fullskiktade bestånd, tvåskiktade bestånd, lågbestånd och bestånd bestående av endast en art. Ridåerna differentieras också i planteringsstäthet, bredd och längd. En diversitet av arter och variation av artsammansättningar ämnar också bidra till en mångfald av uttryck och intryck.

De glesare pelarsalsbestånden i förslaget avses att inte bara erbjuda en öppnare rumslighet att vistas i utan även siktlinjer mellan trädstammarna för att bättre kunna överblicka området. Det ger möjlighet för den orienterbarhet som Kaplan et al. (1998 s. 32) håller som en av de viktigaste landskapspreferenserna för en upplevd trivsel.

Gestaltungsförslaget har även gjort en ansats att förhålla sig till Kaplans et al. (1998) efterfrågade öppningar i vegetationen för att kunna skapa en känsla av djup på platsen. En god insyn i vegetationen framhåller även Gunnarsson et al. (2012) som en

trygghetsfrämjande faktor och det utnyttjas i förslaget, framförallt där vindreduktion inte anses vara första prioritet.

En god skötsel av den föreslagna vegetationen och ett utökat arbete med *placemaking* (platsbildning) i SVS är båda strategier för att visa tecken på mänsklig aktivitet, vilket är viktigt i ett trygghetsperspektiv (Gustavsson & Ingelög 1994 s. 37; Kaplan et al. 1998 s. 32). Systemet av ridåer som presenteras i utformningsförslaget ger upphov till ett antal skyddade rum i olika skala och format. Dels i form av inre rumsligheter i vegetationen men inte minst i form av gläntor i det slutna förgreningsmönstret. Genom att erbjuda en del av den stora mängd virke, som tillgängliggörs genom gallringar och röjning, som konstruktionsmaterial, föreslås konstnärer erbjudas plats för installationer och *land art*. Detta är ett sätt att aktivera platsen, samtidigt som lokala resurser används.

När det gäller skötsel kan också landskapsarkitekter, studenter med relevant inriktning eller andra yrkeskunniga bjudas in till att vara med och styra ett stycke vegetation i SVS till ett önskat resultat. Detta kan leda till ytterligare variation i vegetationens uttryck över området, samtidigt som förvaltaren Lunds kommun, om än i liten skala, kan få en välkommen hjälp med skötseln av området.

Genom att i stor utsträckning arbeta med samma arter som Roland Gustavsson gör i sitt förslag till klimatplantering, är avsikten att skapa en sammanhängande helhet i området. Ett sammanhängande område är en annan landskapspreferens som Kaplans et al. (1998 s. 32) forskning visar på. För att åstadkomma en helhetskänsla och den trygghet som en god orienterbarhet i området medför, anses tydliga och tillgängliga stråk vara av stor vikt för förslaget. Orienterbarheten på området främjas genom en stråkhierarki, överblickbarhet och skyltning. Ur trygghetsaspekt föreslås även de viktigaste förbindelserna mellan forskningsstationerna och SVS att belysas natttid.

### 3.2.3 Ett ekonomiskt resursperspektiv och resurshierarki

Förslaget i detta examensarbete behandlar resursperspektivet på ett brett sätt och innehåller en variation av idéer för lokal resursproduktion. Detta inte minst för att SVS ska kunna fungera som ett pedagogiskt exempel för hur urbana naturlika planteringar kan förenas med ett resursperspektiv.

Allmänt förhåller sig förslaget till en resurshierarki där den största vinningen anses göras när mesta möjliga vegetation kan bevaras på platsen. Hur framtiden än ter sig kommer vegetation dock att behöva att avlägsnas, vilket kommer ske vid olika tidpunkter över stora tidsintervall. En del vegetation kan komma att behöva avlägsnas inom bara ett par år och annan vegetation kan fylla en viktig funktion på platsen i 40 år innan den behöver ge plats åt någonting annat. Förslaget avser behandla möjligheter för användning i alla skeden.

I nästa steg i hierarkin eftersträvas möjligheter att flytta träd och buskar, helst inom området eller i övriga Lund. Därefter söks vägar att använda vegetationsmaterialet som en materiell resurs, i första hand inom området och i andra hand kommersiellt. Under vegetationens livstid föreslås skötsel genom gallring och röjning utföras kontinuerligt. Även det växtmaterial som då avlägsnas, omfattas av resursperspektivet.

#### *Bevara vegetation*

Det berörda området är i dag en åker och exploateringen av SVS kommer att sträcka sig över mycket lång tid. Samtliga fördelar som har räknats upp, inte bara under rubrikerna vindskydd och upplevelse ovan utan genom hela examensarbetet, tillgodogörs området också på lång sikt om växtlighet från den andra planteringsetappen kan bevaras. De sociala och ekologiska värden som urban grönstruktur innebär har sedan länge varit erkänt stora. Forskning kan också tydligt visa på vilka ekonomiska fördelar stadens gröna inslag

innebär (Jansson et al. 2013).

Jansson et al. (2013) menar att stadens grönska genererar ekonomisk vinning på många sätt, vilket bland annat kan ses i höjda fastighetsvärden vid lägen i närhet till parker, gröna rekreationsområden och skog. En ökning av försäljningspriser på 6-20% har kunnat påvisas. I en rapport från 2009 undersöker konsultföretaget Appleseed de ekonomiska fördelar som Central Park innebär för New York. En av de mest påtagliga aspekterna med Central Parks påverkan på New Yorks ekonomi är, enligt undersökningen, parkens roll i att öka priserna på omkringliggande fastigheter och attrahera nyinvestering. Appleseed (2009) exemplifierar detta med att fastighetsvärdet i Manhattans tolfte, nittonde och tjugoandra distrikt bedömdes till 26 miljoner dollar innan parken påbörjades 1856. År 1872, efter att parken färdigställts steg värderingen till 186 miljoner dollar. På bara 20 år hade parken en avsevärd effekt på fastighetspriserna i närområdet. Vid en mätning 2007 uppskattar Appleseed (2009) att "Central Park-effekten" adderar runt 17,7 miljarder dollar till marknadsvärdet för fastigheterna nära parken.

#### *Flytta vegetation*

I ett område som i princip utgörs av enbart åker i dag, med undantag av en ö i form av den befintliga gårdsmiljön, kan var enda uppvuxet träd anses vara av stort värde.

Nästa nivå i resurshierarkin är därför att bevara växtligheten i området, eller närliggande områden, genom att flytta träd och buskar. Avlägsnande av vegetation från SVS kommer att vara aktuellt med jämna mellanrum. Både småplantor under de tidiga etableringsåren och större plantor kan flyttas utan problem under rådande förutsättningar. Genom en väl planerad flytt kan intressanta individer rotbeskäras i god tid för bästa resultat (Dahlenborg 2013, muntligen; Warpman 2013, muntligen; Wiese 2013, muntligen).

Väldigt många trädindivider och, med plantskolemått, mycket

stora trädkvaliteter kommer att finnas tillgängliga på relativt kort tid genom föreslagen plantering. Vid en jämförelse med vad sådana individer skulle kosta att köpa in från svenska eller tyska plantskolor kan det konstateras att SVS kommer att utgöra en stor ekonomisk resurs när det gäller vegetationsmaterial.

#### *Virkesuttag*

På nästa nivå i resurshierarkin återfinns användning av avverkad vegetation som materiell resurs. Här prioriteras lokal användning i form av virke. Det ger en möjlighet för projektet att i pedagogiskt syfte direkt påvisa hur de arbetar med visionen om en lokal resursproduktion. Valet av den lokala användningen som en första prioritet har även gjorts för att de möjliga vinningarna vid en direkt användning av växtmaterialet anses ha större potential än de ekonomiska vinningarna i att bruka vegetationen kommersiellt. Detta är främst beroende av planteringarnas mindre skala och deras placering i anslutning till en framtida byggarbetsplats.

Växtvalet har, med några undantag, i första hand gjorts för att möjliggöra ett snabbt resursuttag. Omloppstider och rekommenderad användning av de olika trädslagen redovisas i mer detalj i bilaga 4 men här ges några exempel.

Avverkad hassel och hybridlärk föreslås användas i områdets utemiljö, hassel som exempelvis trädgårdsgård (Rydberg & Falck 1996; Örlander 2013, muntligen). Hybridlärken har en god motståndskraft mot röta (Arvidsson 2006; Rytter et al. 2011) och kan vid god kvalitet användas i utemiljö utan behandling. Ännu bättre motståndskraft har jättetujan (Örlander, 2013 muntligen). Jättetujan behöver längre tid på sig innan avverkning och är därför placerad på platser för senare exploateringsetapper eller utanför bebyggelsen.

En annan användning som föreslås och som gäller för många av de inkluderade trädslagen är flisning och användning som barkflisgångar i områdets gröna miljöer. Installationer och *land*

*art* i SVS är som nämnt ett annat användningsområde där det lokalt producerade virket från många trädslag kan användas. En sådan möjlighet innefattar också betydligt yngre kreatörer, såsom förskolebarn och grundskoleelever, som vill bygga hyddor eller trädkojor. En sådan användning kan omfatta vilket trädslag som helst beroende på vad kreatören vill åstadkomma.

Ett relativt snabbt kommersiellt resursuttag är också tänkbart om det beslutas om att tidigt avverka den mycket snabbväxande hybrid Aspen. Denna lämpar sig bland annat redan i unga år som pappersmassa (Rytter et al. 2011; Ekö 2013, muntligen). Detta är enligt Rytter et al. (2011) ett av de kommersiella huvudområdena för hybrid Aspen tillsammans med användning som biobränsle. Hybrid Aspen kan även användas som sågad virkesvara för utomhusändamål, vilket är av större intresse utifrån nämnd prioritering. Rytter et al. (2011) omtalar även användning till stolpar som en potential.

#### *Biobränsle*

Ställningstagandet i förslaget när det gäller förbränning av växtmaterial för kommersiellt energiuttag, är att det ska undvikas. Detta baseras på diskussionen kring kolets kretslopp (McDonough & Braungart 2013 s. 38). Undantaget är om det avverkade virket tillgängliggörs som brännved för den lokala befolkningen. Detta ska i så fall gärna ske i samband med att områdets boende hjälps åt med skötsel av vegetationen. Som brännved lämpar sig inte minst de båda typerna av björk som föreslås i planteringen. Lokalt skottskogsbruk av hassel är också lämpligt att kombinera med ett uttag av brännved för närboende (Rydberg & Falck 1996; Nielsen & Møller 2008).

Ett ur växthusgassynpunkt betydligt miljövänligare sätt att utvinna energi, ur exempelvis ungt utgallrat växtmaterial, är biogasrötning (Dany 2012). I samband med förslaget föreslås därför uppförande av en lokal anläggning där grönt park- och trädgårdsavfall kan

rötas för utvinning av biogas innan det komposteras, i enlighet med Kerns & Raussens (2012) exempel. Om det förväntade befolkningsunderlaget i den framtida stadsdelen Lund NE/ Brunnshög inte är stort nog för att uppföra en ny anläggning i närheten, föreslås en utökning av den närmaste anläggning som behandlar matavfall på detta sätt i dag. En ny, lokal anläggning skulle dock kunna bli ytterligare en fjäder i hatten för ett område med visionen att bli ett europeiskt föredöme i hållbar stadsutveckling. För all vegetation som omfattas av planteringsetapp två i SVS föreslås att det utgallrade material som är under virkeskvalitet går till barkflis, biogasrötning eller direkt till kompostering.

#### **3.2.4 Växtval**

Förslaget innehåller bara arter som på ett eller annat sätt har behandlats och utvärderats i kunskapssammanställningen. Växter som lämpar sig för den aktuella ståndorten har uteslutande valts. Som nämnt förhåller sig förslaget även i stor utsträckning till de växtval som gjorts för den klimatplantering som föregår den andra planteringsetappen. Växtlistan för planteringsetapp två innehåller både exotiska och inhemska arter, med en övervikt mot inhemska arter, främst med anledningen av att budget önskas hållas nere.

Samtliga föreslagna artsammansättningar i förslaget innehåller snabbväxande arter som både ska fungera som amträd i bestånden samt bidra till en snabb volymmässig och visuell effekt. Detta är en viktig faktor i såväl vinskyddsperspektivet som i ett upplevelse- och ett resursperspektiv.

I deridåer eller bestånd där skiktning eftersträvas innehåller föreslagen blandning alltid en kombination av ljus- och skuggarter, med en fördelning som eftersträvar att förhålla sig till rekommendationer från Gustavsson & Ingelög (1994 s. 217), Richnau et al (2012) samt Wiström & Nielsen (2013). Vissa modifieringar har gjorts utifrån rådande förutsättningar, vilket diskuteras i kap. 4.1.



Kraftigt spridningsbenägna arter liksom arter i riskzonen för epidemiska sjukdomar har konsekvent undvikits när de olika artsammansättningar har tagits fram. Med kraftigt spridningsbenägen menas i det här fallet att arten kan sprida sig på allt för stor bekostnad av den önskade strukturens stabilitet.

I tab. 8 visas en växtlista över de arter som används i förslaget. Växternas skuggtålighet och tillväxthastighet visas i bilaga 3. Omloppstider och lämplig virkesanvändning för somliga visas i bilaga 4.

Träd	Buskar
Avenbok ( <i>Carpinus betulus</i> )	Benved ( <i>Euonymus europaeus</i> )
Hybridasp ( <i>Populus x wettsteinii</i> )	Hassel ( <i>Corylus avellana</i> )
Hybridlärk ( <i>Larix x eurolepis</i> )	Hagtorn ( <i>Crataegus monogyna</i> )
Jättetuja ( <i>Thuja plicata</i> )	Hägg ( <i>Prunus padus</i> )
Kamtjatkabjörk ( <i>Betula ermanii</i> )	Körsbärskornell ( <i>Cornus mas</i> )
Lind ( <i>Tilia cordata</i> )	Måbär ( <i>Ribes alpinum</i> )
Oxel ( <i>Sorbus intermedia</i> )	Röda vinbär ( <i>Ribes rubrum</i> )
Rödek ( <i>Quercus rubra</i> )	Skogsolvon ( <i>Viburnum opulus</i> )
Rönn ( <i>Sorbus aucuparia</i> )	Svarta vinbär ( <i>Ribes nigrum</i> )
Skogsek ( <i>Quercus robur</i> )	
Skogslönn ( <i>Acer platanoides</i> )	
Vårtbjörk ( <i>Betula pendula</i> )	

Tab. 8 Växtval för planteringsetapp två i SVS

### 3.3 Föreslagna planteringsprototyper och artsammansättningar

Här följer en mer detaljerad beskrivning av de olika planteringsprototyper som introducerades i kap. 3.1 och målet med respektive. I kap. 3.1 gjordes en grov indelning av de olika prototyperna i ett resursperspektiv (s. 86). Nedan görs en mer detaljerad indelning i huvudgrupper och undergrupper.

De föreslagna prototyperna delas övergripande in i två huvudgrupper, en för de framtida huvudstråken i SVS och en för sekundära stråk. Huvudstråken delas i sin tur in i fyra undergrupper; forskarstråket, gårdsstråket, kunskapsstråket samt trafikloopen och påfartsvägen. Längs dessa stråk ligger extra fokus på bevarande av vegetation.

De sekundära stråken delas in i tre undergrupper; snabba ridåer, medelsnabba ridåer och mindre snabba ridåer, beroende på vilken exploateringsetapp de förhåller sig till. Samtliga ridåer är som nämnt relativt snabbväxande men ändå med en viss inbördes skillnad.

Var och en av dessa undergrupper innehåller sedan en eller flera planteringsprototyper. Förslaget innehåller totalt 14 prototyper. De flesta prototyperna har formen av ridåer med bredder mellan fem och 15 meter, med ett par undantag. Var respektive prototyp återfinns i förslaget visas på sidan 83.

För varje planteringsprototyp beskrivs en artsammansättning samt vilken målsättning som gäller avseende form och strukturell uppbyggnad. Ett profildiagram (fig. 26 A - O s. 96 - 109) kopplat till respektive prototyp visar en idealiserad målbild för vegetationen vid 15 års ålder.

Till varje prototyp kopplas även ett rekommenderat resursuttag.

Punkterna nedan gäller för samtliga prototyper om ingenting annat anges.

- Ridåer som är bredare än åtta meter klassas som dubbelridåer och ridåer som är smalare än åtta meter klassas som enkelridåer.
- Med dubbelridå avses i förslaget att det från början är ett stråk på två meter planerat i mitten av ridån (se fig. 25 s. 95). För att en inblick i beståndet ska bevaras rekommenderas en noggrann skötsel längs stråket samt en uppstamning av de individer i raderna som vetter mot detta.
- Eventuell brynplantering sker endast i ytterkanterna av en dubbelridå och inte in mot stråket (fig. 25).
- Måbär och svarta vinbär planteras till 80% i den yttersta brynraden (fig. 25). 10% planteras längre in i beståndet med slumpvis spridning. Resterande 10% planteras i den andra brynraden på platser där de nämnda arterna inte planterats utanför.
- Röda vinbär planteras endast i den yttre brynraden.
- Hassel, hagtorn, körsbärskornell, benved och skogsolvon planteras till största delen i den andra brynraden men används också till 20% i den yttersta brynraden.
- Planteringsavstånd är satt till 1,4 meter både i och mellan raderna. Raderna planteras om lott (fig. 25). En viss dynamik föreslås dock vid plantering för att raderna inte ska bli allt för strikta. Således tillåts en variation i planteringsavstånd med upp till 40 cm. Denna variation gäller inte i de fall då ett tätare planteringsavstånd än 1,4 meter anges.
- Avseende växtkvalitet vid plantering så gäller generellt häck 50-80, undantaget *Populus x wettsteinii* (täckrot 50-80), *Betula ermanii* (häck 40-60), *Betula pendula* (häck 60-100) och *Larix x eurolepis* (häck 30-50).

- För att planteringen ska få en lyckad och snabb start föreslås en intensiv ogräsrensning under de första tre åren för samtliga prototyper
- Samtliga prototyper föreslås skyddas mot viltskador genom att vilthägn sätts upp
- För samtliga prototyper rekommenderas en skötsel som innebär att smitvägar finns tillgängliga med jämna mellanrum då brynen är täta och ogenomträngliga
- Artsammansättningen för respektive prototyp är kontinuerligt

skriven med övre trädskikt först och sedan i fallande ordning ner till lägre skikt.

- Det eller de planteringsmått som aktuell prototyp gäller anges inom parentes innan artsammansättningen
- Samtliga individer utom de mycket snabbväxande kan vara ekonomiskt intressanta att flytta. Hybridasp, hybridlärk, vartbjörk och hassel hör till sådana snabbväxande arter.

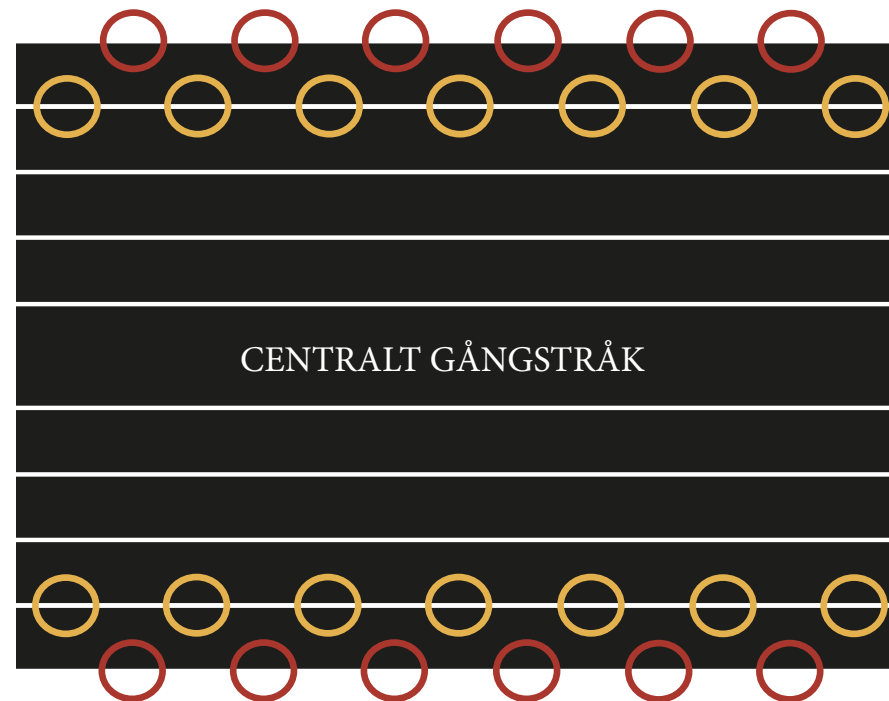


Fig. 25 Utsnitt av en tio meter bred dubbelridå, planterad med ett centralt gångstråk från början. Plantering av rader om lott visas schematiskt med cirklar. En avvikelse på 40 cm tillåts i planteringsavstånd som generellt är satt till 1,4 m. Röda cirklar visar yttre brynrad och gula cirklar visar den andra brynraden

### 3.3.1 Huvudstråk

Dessa stråk avses bära de huvudsakliga rörelserna i det framtida SVS och därför läggs ett stort fokus i gestaltungsförslaget vid att etablera huvudstråken från början.

#### *Forskarstråket*

Forskarstråket har en mycket betydande roll i SVS redan från exploateringens tidiga år. Det är denna förbindelse som ska bilda länkarna mellan forskningsstationerna och hjärtat i SVS. Det är därför av största vikt att detta stråk både blir vindskyddat och att det anses upplevelsemässigt tilltalande att färdas på.

Vegetation längs det planerade forskarstråket har, beroende på sträcka, potential att helt eller delvis bevaras då detta även inne i forskningsbyn är tänkt att vara ett stråk med gröna inslag i framtiden.

#### Prototyp 1

(Tio meter breda ridåer, något bredare längst västerut mot MAXIV)

**Artsammansättning:** Skogsek 30%, hybridlärk 20%, rönn 5%, oxel 5%, hassel 15%, körsbärskornell 5%, måbär 10%, svarta vinbär 10%

**OBS.** Oxel och rönn planteras med en jämn spridning över ridåerna. Oxel planteras alltid i den tredje brynraden.

**Mål:** Ridåer med täta horisontella bryn och ett skyddat inre rum. Slutbeståndet är skogsek med underväxt. Hybridlärken får snabb fart och kommer under en lång tid att dominera det övre trädskiktet. De flesta lärkarna gallras efter hand ut till förmån för skogseken som sedan tar över. Ridåerna ska bidra till att promenaden eller cykelturen mellan MAXIV och SVS eller ESS och SVS kan göras på ett klimatskyddat sätt, antingen genom vegetationen eller längs

med denna.

I väster löper ridån längs med Odarslövsvägen på den tio meter breda sträckning som kommunen äger och har uttryckt intresse om att plantera. Marken längs Odarslövsvägen, i anslutning till den västra av de båda gårdsmiljöerna, ska kommunen och SVS förhandla om då den är en del av denna mycket viktiga förbindelse.

**Resurs:** Vegetationen kommer troligtvis kunna bevaras. Hybridlärk når mogen ålder och kan vid utgallring användas som virke både i området och kommersiellt. Utgallrad skogsek på sikt likaså.

Skottskogsbruk av hassel erbjuder material till exempelvis trögärdesgårdar i området.



Fig. 26 A Prototyp 1, 2 & 6

## Prototyp 2

(Tio meter bred ridå)

**Artsammansättning:** Skogsek 25%, rödek 10%, hybridlärk 20%, rönn 2,5%, oxel 2,5%, hagtorn 10%, hassel 5% körsbärskornell 5%, måbär 20%.

**OBS.** Oxel och rönn planteras med en jämn spridning över ridåerna. Oxel planteras alltid i den tredje brynraden. Rödek börjar gradvis ta vid längre österut i ridån för att vegetationen naturligt ska flyta in i klimatplanteringen, som vid mötespunkten är planterad med rödek.

**Mål:** Se Prototyp 1. På grund av det västliga läget har hagtorn inkluderats och fått tyngd som brynväxt i denna blandning på grund av sina kvaliteter som läväxt.

**Resurs:** Se Prototyp 1

## Prototyp 3A

(15 meter bred dubbelridå med ett tre meter brett, centralt stråk)

**Artsammansättning:** Hybridasp 50%, avenbok 50%

**OBS.** Planteras i en täthetsgradient. I den västra tredjedelen är planteringsavståndet 2,5 \* 2,5 meter, den mellersta tredjedelen planteras med normalt planteringsavstånd 1,4 \* 1,4 och den östra tredjedelen planteras mycket tätt, 0,3 \* 0,3 meter.

**Mål:** Tvåskiktat bestånd där hybridasp utgör trädskikt och avenbok underväxt. Om planteringen får utvecklas gallras hybridasp delvis ut på sikt och tonvikten går över mot avenbok. En snabb karaktär eftersträvas då detta är det viktiga forskarstråkets möte med hjärtat i SVS. Ingen speciell brynvegetation föreslås här. Det är ett centralt och viktigt stråk där sikten och tryggheten är av stor väsentlighet.

**Resurs:** Hybridaspn når mogen ålder och kan användas till konstruktioner i området eller exempelvis gå till massaindustrin.

Den flexibla och formbara avenboken kan bevaras som en del av det framtida forskarstråket som planeras ha gröna inslag. Övriga fina individer av avenbok flyttas.



Fig. 26 B Prototyp 3A & B

### *Gårdsstråket*

Detta stråk är tänkt att utgöra en grön åder i det framtida Science Village. I sitt gestaltungsarbete har COBE Arkitekter valt att utgå från och dra fördel av den befintliga gröna gårdsmiljö som finns på platsen där hjärtat i SVS planeras. Vegetation som planteras längs detta stråk har stor chans att kunna utgöra ytterligare en grön resurs för den framtida stadsdelen genom att bevaras.

### Prototyp 4

(Fem meter breda ridåer)

**Artsammansättning:** Lind 15%, lärk 15%, benved 10%, hägg 5%, rönn 5%, oxel 5%, hassel 45%

**OBS.** Hassel är i denna blandning jämnt spridd över ridån och återfinns i alla planteringsrader. Benved planteras i den yttre raden medan lind och hybridlärk planteras i den mellersta.

**Mål:** Hasseldominerad ridå av lågskogskaraktär med ströviga överståndare. Tåta ridåer som fotgångaren rör sig längs med, där smitvägar kommer att kunna uppstå på sikt. Den östra ridån blir en naturlig fortsättning på det artrika brynet som den knyter an till i klimatplanteringen.

En 130 kV ledning ska grävas ner i området (se s. 68). Ett område ska därför hållas rött från större vegetation för åtkomst vid eventuella fel. Därför föreslås smala ridåplanteringar på vardera sidan om kabelstråket.

**Resurs:** Vegetationen kommer att kunna bevaras och lämnas kvar som en del av det gröna gårdsstråket.

Skottskogsbruk av hassel genererar material till bland annat trögärdesgårdar i området. Om vegetationen ska avlägsnas har planteringen potential att hinna generera många fina exemplar för trädlytt, exempelvis lind, rönn och oxel.

Den hybridlärk som gallras ut används till konstruktioner i området.

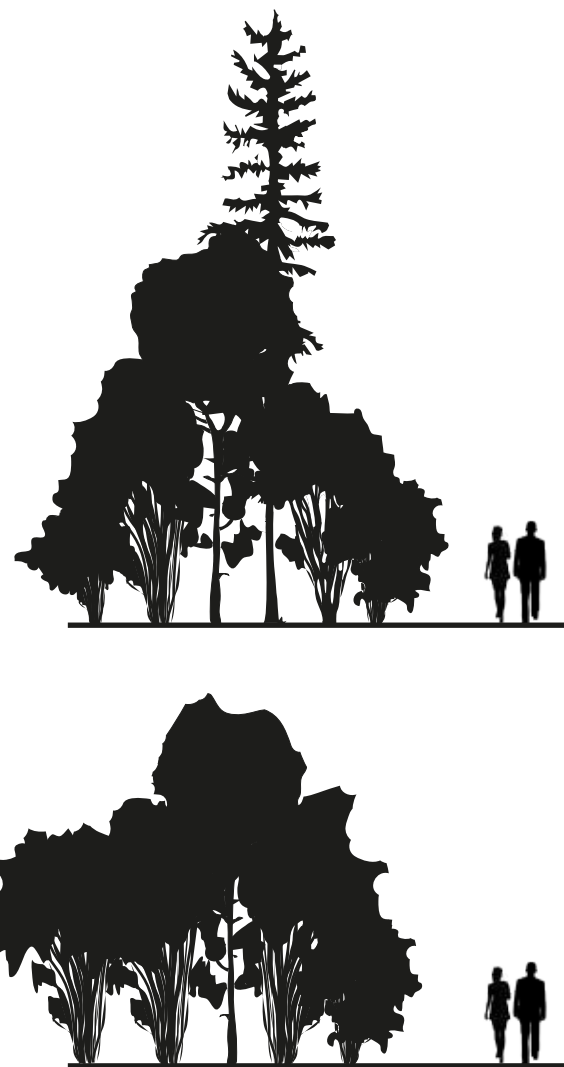


Fig. 26 C Prototyp 4

### Prototyp 5

(Större sammanhängande block, 100 meter långt med varierande bredd mellan 20 och 40 meter)

**Artsammansättning:** Skogsek 25%, vårtbjörk 10%, jättetuja 10%, avenbok 10%, hassel 10%, hagtorn 10%, skogsolvon 5%, måbär 10%, svarta vinbär 7,5%, röda vinbär 2,5%

**OBS.** I planteringen omges grupper av ek och grupper av jättetuja med vårtbjörk och avenbok.

**Mål:** Flerskiktat bestånd med ett tätt bryn och ett större inre rum. Slutbeståndet är ek med inslag av jättetuja och björk i trädskiktet, samt avenbok som underväxt. Brynen består av måbär och vinbär i den yttre raden med hassel, hagtorn och skogsolvon innanför.

**Resurs:** Vegetationen är belägen där det gröna stråket planeras öppna sig i ett större grönområde. Växtligheten kommer att kunna bevaras och ger tillgång till många fina individer att arbeta med vid planering av detta grönområde. Vid avlägsnande är samtliga arter utom björk och hassel aktuella att flytta.

Jättetujan är mycket intressant för pedagogisk användning vid konstruktioner i den framtida utemiljön men har en längre omloppstid, likvärdig med granens 55 år (Örlander 2013, muntligen). I ett lokalt resursperspektiv är även björk och hassel intressant som bl. a brännved för lokalbefolkningen.



Fig. 26 D Prototyp 5

## Prototyp 6

(Tio meter bred ridå)

**Artsammansättning:** Hybridärk 30%, skogsek 25%, hassel 15%, hagtorn 10%, svarta vinbär 15%, måbär 5%

**OBS.** Eken hålls främst till kanterna av innerbeståndet, alltså i brynrad tre och fyra.

**Mål:** Ridå med täta horisontella bryn och ett skyddat inre rum (se fig. 26 A s. 96). Fokus i sammansättningen väger över mot hybridlärk då det centrala läget gör att en något snabbare effekt eftersträvas. Hybridlärk dominerar trädskiktet med en underväxt av ek. Om planteringen består tas lärken delvis ut efter hand och tonvikten skiftar åt skogsek.

**Resurser:** Om vegetationen inte bevaras som en del av grönstråket gör placeringen i anslutning till exploateringsetapp två att lärken inte hinner uppnå mogen ålder. Möjlig användning i områdets utemiljö av hassel och hybridlärk rekommenderas i form av exempelvis staket, stolpar eller barkflisgångar. Flytt av övriga arter är aktuellt.

### *Kunskapsstråket:*

Vegetationen längs kunskapsstråket fokuserar i första hand på en tidig läverkan, samtidigt som artvalet görs särskilt för att en del individer ska kunna bevaras på platsen som stadsträd.

## Prototyp 7

(Fem meter breda ridåer)

**Artsammansättning:** Lind 30%, vårtbjörk 30%, hassel 30%, måbär 10%

**OBS.** Måbär planteras endast i yttre brynraden i de beståndskanter som vetter in mot kunskapsstråket. Hassel planteras även i den yttre brynraden i de yttre beståndskanterna.

**Mål:** Tvåskiktat bestånd där björk inledningsvis dominerar trädskiktet med underväxt av lind. Hassel och måbär utgör en tät brynplantering på ridåns ena sida. Om beståndet består skjuts tyngdpunkten med tiden över på lindan medan björken gradvis gallras ut.

SVS AB och Lunds kommun har förhoppningar om att spårvägen ska anläggas inom en snar framtid vilket är orsaken till att smalare ridåer har föreslagits på sidorna av denna sträckning.

**Resurs:** Om vegetation ska avverkas bevaras utvalda individer av lind som stadsträd längs kunskapsstråket, exempelvis med viss underväxt av måbär. Lindar som inte ska bevaras flyttas med fördel.

Både hassel och björk kan få en god lokal användning som virke eller brännved.



Fig. 26 E Prototyp 7



### *Trafikloopen och påfartsvägen:*

Vegetationen längs den framtida trafikloopen och påfartsvägen mot väg E22 har en viktig uppgift som yttre läbarriär. Denna vegetation tar i hög grad hand om vinden som kommer från sydväst, väst och nordväst.

Resursmässigt ligger fokus på bevarande av vegetationspartier och/eller individer längs de framtida större vägarna, liksom flytt av fina individer.

### **Prototyp 8**

(Tio meter breda ridåer)

**Artsammansättning:** Skogsek 20%, hybridlärk 20%, skogslönn 10%, lind 10%, hassel 10%, hagtorn 10%, måbär 10%, svarta och röda vinbär 10%

**OBS.** Ridån planeras inte med ett centralt gångstråk från början. Ett sådant röjs fram efter fem växtsäsonger.

**Mål:** Ridåer med täta horisontella bryn och ett skyddat inre rum. Hybridlärken dominerar inledningsvis trädskiktet men gallras efter hand ut. Tonvikten kommer gradvis att gå mot ett innerbestånd av ek med inblandning av lind och skogslönn.

**Resurs:** Hybridlärken når mogen ålder för avverkning. Om vegetationen ska avlägsnas bevaras lind och skogslönn som vackra stadsträd längs de framtida vägarna. Samtliga individer utom snabbväxande hybridlärk och hassel är aktuella för flytt.



Fig. 26 F Prototyp 8

### Prototyp 3B

(Tio meter bred ridå)

**Artsammansättning:** Hybridasp 50%, avenbok 50%

**OBS.** Denna ridå planteras inte med ett centralt gångstråk från början. Ett sådant röjs i stället fram efter fem växtsäsonger.

**Mål:** Se Prototyp 3A (fig. 26 B s. 97)

**Resurs:** Se Prototyp 3A

#### 3.3.2 Sekundära stråk

De sekundära stråken är de stråk som planeras ha mindre tyngdvikt i den framtida forskningsbyn. De kännetecknas i planunderlaget från COBE Arkitekter (2012) och Lunds stadsbyggnadskontor (2013) också av att innehålla färre gröna inslag. Gemensamt för de sekundära stråken är således att mycket av vegetationen kan komma att avlägsnas då exploatering påbörjas. Dock kommer detta ske vid olika tillfällen under ett stort tidsintervall. Föreslagna planteringar i anslutning till sekundära stråk delas därför in i snabba, medelsnabba och mindre snabba ridåer.

##### *Snabba ridåer*

Dessa ridåer återfinns bland annat i direkt anslutning till hjärtat i SVS och kan komma att avlägsnas redan i samband med den andra exploateringsetappen, runt 2025. Här eftersträvas en mycket snabb visuell kvalitet samt en tidig vindskyddande effekt. Om vegetationen ska avlägsnas i ett tidigt skede är ett tidigt resursuttag möjligt.

### Prototyp 9

(Fem meter breda ridåer)

**Artsammansättning:** Hybridasp 100%

**Mål:** Ett enskiktat bestånd. Den kraftigt växande hybrid Aspen ger en snabb, ljus pelarsalskaraktär. Viktiga siktlinjer, bl. a mellan SVS hjärta och ESS, bibehålls mellan stammarna.

**Resurs:** Hybrid Aspen når mogen ålder för avverkning och kan användas i området eller exempelvis gå till massaindustrin.



Fig. 26 G Prototyp 9

### Prototyp 10A

(Fem meter breda ridåer)

**Artsammansättning:** Kamtjatkabjörk 100%

**Mål:** Ljust, enskiktat bestånd av pelarsalskaraktär. Den snabbväxande björken ger en tidig volymeffekt samt bibehållna siktlinjer i området mellan stammarna.

**Resurs:** Senare avlägsnad kamtjatkabjörk kan användas som virke för snickerier i området. Lokal användning som brännved är möjlig, både vid tidigare och senare avverkning.



Fig. 26 H Prototyp 10A

### Prototyp 10B

(Fem meter breda ridåer)

**Artsammansättning:** Kamtjatkabjörk 100%

**OBS.** Planteras tätt med planteringsavstånd 0,3 \* 0,3 meter.

**Mål:** Se Prototyp 10A. Den täta karaktären ger en annorlunda effekt och mindre genomsikt.

**Resurs:** Se Prototyp 10A



Fig. 26 I Prototyp 10B

### Prototyp 10C

(Triangel med sidorna 42, 34 och 54 meter. Tio meter breda ridåer.  
Fem meter bred ridå)

**Artsammansättning:** Vårtbjörk 100%

**OBS.** Triangeln planteras som en gles plantering, planteringsavstånd  $2,5 * 2,5$  meter. Den ridå som löper norrut från triangeln planteras med en täthetsgradient där de södra två tredjedelarna har normalt planteringsavstånd  $1,4 * 1,4$  och den sista tredjedelen planteras mycket tätt,  $0,3 * 0,3$  meter.

**Mål:** Se Prototyp 10A

**Resurs:** En stor del av vårtbjörken når mogen ålder för avverkning.



Fig. 26 J Prototyp 10C

### *Medelsnabba ridåer*

Strävan efter en snabb upplevelsemässig effekt kombineras även här med ett snabbt resursuttag. Ett större fokus ligger på flytt av individer än i de snabba ridåerna.

#### **Prototyp 11**

(Tio meter bred ridå. Fem meter bred ridå)

**Artsammansättning:** Hybridasp 35%, avenbok 20%, rönn 12,5%, oxel 12,5%, hassel 10%, svarta vinbär 10%

**OBS.** Brynplantering med hassel och vinbär görs endast i tio-metersridåernas västra kant och fem-metersridåns södra kant.

**Mål:** En snabb tvåskiktning med hybridasp som överståndare och avenbok, rönn och oxel som undervegetation.

**Resurs:** Om vegetationen avverkas tas hassel och hybridasp ut som tidig resurs, hassel för användning i området och hybridasp för lokal eller kommersiell användning. Fina exemplar av avenbok, rönn och oxel flyttas för användning vid anläggning av utemiljön i SVS.



Fig. 26 K Prototyp 11

## Prototyp 12A

(Tio meter bred ridå. Åtta meter bred ridå)

**Artsammansättning:** Vårtbjörk 30%, lind 10%, rönn 10%, hassel 50%

**OBS.** Hassel är i denna blandning jämnt spridd över ridån och återfinns i alla planteringsrader. I de yttersta raderna planteras endast hassel. Ridån planeras inte med ett centralt gångstråk från början. Ett sådant röjs fram efter fem växtsäsonger.

**Mål:** Hasseldominerad ridå av lågskogskaraktär med strövis överståndare. Ridån sköts med selektivt skottskogsbruk så att en inre rumslighet bildas. Denna beståndstyp anses av många mycket intressant för urbana miljöer (Gustavsson i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 207; Gustavsson 1981 s. 99; Nielsen & Møller 2008; Rydberg & Falck 1996).

Ridån kommer inte att ha ett jämnt lägre buskskikt i brynkanten för reducering av golvdrag på sikt, vilket ger en öppnare karaktär. Långt inne i ridåsystemet har dessa ridåer ingen bärande vindsyddande effekt för att reducera de kraftigaste vindarna.

**Resurs:** Skottskogsbruk av hassel genererar material till bland annat trädgårdsgårdar i området. Den kan också användas till hantverk eller som brännved lokalt. Vårtbjörken likaså.

Om vegetationen ska avlägsnas kan individer av lind och rönn behållas som stadsträd eller flyttas.

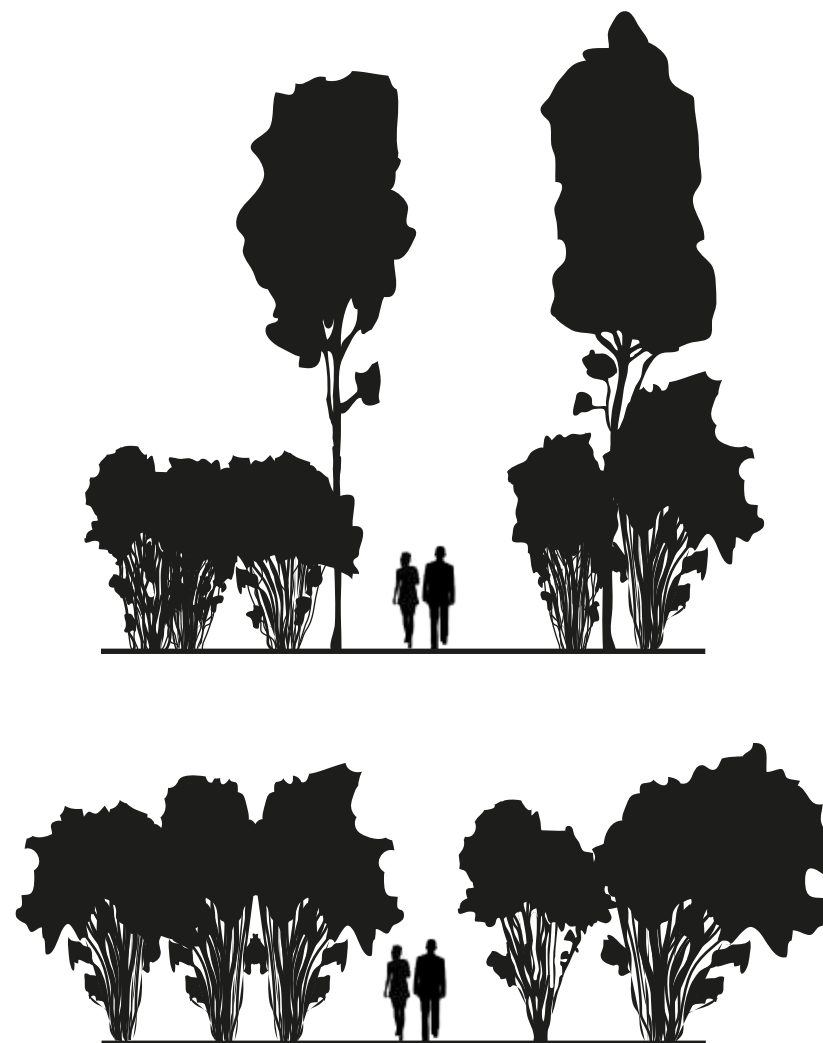


Fig. 26 L Prototyp 12A

## Prototyp 12B

(Tio meter bred ridå. Åtta meter bred ridå)

**Artsammansättning:** Vårtbjörk 50%, körsbärskornell 50%

**OBS.** Körsbärskornell är i denna blandning jämnt spridd över ridån och återfinns i alla planteringsrader. De yttersta raderna planteras enbart med körsbärskornell. Ridån planeras inte med ett centralt gångstråk från början. Ett sådant röjs fram efter fem växtsäsonger.

**Mål:** Ridå av lågskogskaraktär med strövis överståndare. Vårtbjörken gallras delvis ut efter hand men vissa exemplar behålls.

Körsbärskornellen har, med en vacker gul blomning på bar kvist tidigt under våren och en vacker höstfärg, potential att bilda karaktärsfulla färgklickar i ridåsystemet. Den södra av de båda ridåerna kan skymtas mellan björkstammarna från Odarslövsvägen.

**Resurs:** Om vegetationen ska avlägsnas så bevaras eller flyttas individer av körsbärskornell som är en populär solitär. Vårtbjörken avverkas och blir virke eller brännved lokalt.

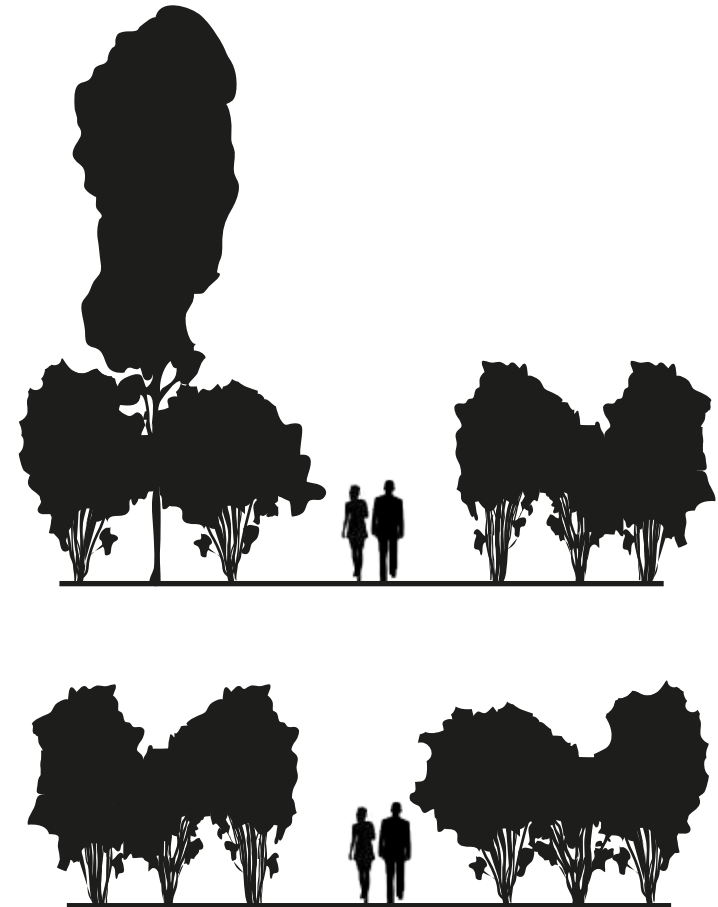


Fig. 26 M Prototyp 12B



### *Mindre snabba ridåer*

Kommer vara orörda under en längre tid vilket möjliggör ett senare resursuttag.

### **Prototyp 13**

(Tio meter breda ridåer)

**Artsammansättning:** Skogsek 30%, jättetuja 15%, hybridlärk 15%, hassel 20%, måbär 10%, svarta vinbär 10%

**Mål:** Ridåer med täta horisontella bryn och ett skyddat inre rum. Det slutliga innerbeståndet domineras av skogsek med en inblandning av jättetuja. Hybridlärken inleder som ensam överståndare med skogseken och jättetujan som undervegetation. Efter hand gallras hybridlärken ut.

Ridåerna fyller en viktig läfunktion när vinden kommer från nord eller nordöst. Den norra av de båda ridåerna skapar en alternativ klimatskyddad väg för att ta sig från ESS till SVS eller från ESS till klimatplanteringen.

**Resurs:** Stora delar av vegetationen kommer att kunna bevaras. Hybridlärk når mogen ålder för avverkning och kan användas som virke både i området och kommersiellt vid utgallring. Utgallrad skogsek på sikt likaså.

Jättetujan är som nämnt mycket intressant för användning till konstruktion i den framtida utemiljön. Vid bevarande blir jättetujan på sikt ett mäktigt inslag utemiljön.



Fig. 26 N Prototyp 13

## Prototyp 14

(Cirkulära öar, varierande från 15-25 meter i diameter)

**Artsammansättning:** Hybridlärk 50%, jättetuja 50%

**Mål:** Inledningsvis ett tvåskiktat bestånd där hybridlärken är överståndare. Hybridlärken är ett amträd för jättetujan och gallras ut efter hand, så när som på ett antal individer.

Öarna med jättetuja avser utgöra ett exotisk och spännande inslag, både sett inifrån, utifrån och efter hand från mycket långt håll.

**Resurs:** Majoriteten av dessa planteringar är placerade utanför den sista exploateringsetappen av SVS. Möjligheten att bevara vegetationen är därför lika stor som det potentiella upplevelsevärdet. Hybridlärken tas ut efter hand och vid mogen ålder kan den användas som en resurs i området. Likaså kan ske med jättetujan vid mognad om beståndet ska avverkas.

### 3.3.3 Klimatplanterings inspelsplanteringar – Modifierade

Roland Gustavssons förslag till klimatplantering innehåller även ett antal förslag till inspel i bebyggelsestrukturen (se bilaga 5) som inte kommer att planteras i samband med den första planteringsetappen. Förslaget till en andra planteringsetapp tar därför även med några av dessa. Några är oförändrade och andra är utformningsmässigt modifierade utifrån de ändringar som har gjorts i planunderlaget sedan Gustavssons (2013) förslag presenterades.

Blandning 10A och 10B är i detta förslag täta och glesa ridåer av kamtjatkabjörk, inspirerat av Gustavssons (2013) In2 och In3. De är i plan modifierade och flyttade till annan plats utifrån nya förutsättningar.

Gustavssons (2013) In4 består av trädmagnolia 25%, små asiatiska lönnar 25% och Metasequoia 50%. Denna plantering är i detta förslag belägen på ungefär samma plats men är i plan modifierad efter nya förutsättningar.

Gustavssons (2013) In5 och In7, har behållits på samma plats som ursprungligen föreslagits.

In5. Dubbelridå med hassel 50%, rönn 10%, lind 25% och hybridlärk 15%. Tio meter bred. Planteringsavstånd 1.5 x 1.5 m.

In 7. Dubbelridå, tio meter bred, med skogsek 25%, vildkörsbär 25%, rönn 25% och hägg 25%. Planteringsavstånd 1.5 x 1.5 m.



Fig. 26 O Prototyp 14

# 4 Diskussion och slutsats

## 4.1 Diskussion

Gestaltungsförslaget som presenteras i kap. 3 ämnar ge ett svar på den övergripande frågeställning som examensarbetet utgår ifrån. Vid presentationen av detta förslag har retoriken fokuserat på anledningar för beställaren SVS AB att investera i en andra planteringsetapp.

Detta kapitel avser att föra en objektiv diskussion kring förslaget och hur det knyter an till kunskapsinsamlingen i kap. 2. I diskussionen behandlas både för- och nackdelar samt styrkor och svagheter med föreslagen plantering. Kapitlet inleds med en kritisk metoddiskussion och därefter följer en allmän diskussion kring utformning av den andra planteringsetappen. Förslaget följer sedan som en röd tråd genom diskussionerna kring projektets fokusområden.

### 4.1.1 Metoddiskussion

Skissandet har använts som metodik för framtagande av uppsatsens gestaltning. En svaghet med uppsatsen kan anses vara att skissandets processfaser inte i någon stor utsträckning, eller åtminstone inte på ett tydligt sätt, har delgetts läsaren. Det kan därför möjligen vara svårt att följa de utformningsmässiga val som styrt förslaget till sin slutliga form och läsaren kan på så vis gå miste om det analytiskt reflektiva (Nord & Birgerstam 1997) i min tankeprocess. Det ska nämnas att arbetet med kunskapssammanställningen kan sägas ha utgjort en stor del av skissprocessen, då den inhämtade kunskapen gav upphov till många av de idéer som lagt grunden för förslaget. Kanske hade ett tydligare uppvisande av skissandet som metod genom utformningsarbetet likväl kunnat användas som ett ännu kraftigare argument för de alternativ som prövats och de val som gjorts.

Genom uppsatsens diskussionsdel görs därför en ansats att föra en kritisk diskussion kring de val som motiverat den gestaltungs-mässiga utformningen, samt de artkompositioner och strukturer som valts för förslagets planteringsprototyper. Förhoppningen är att det tillsammans med argumentationen i kap. 3 ska kunna ge ett motiv till det förslag som presenterats.

En svaghet med examensarbetets metod för framtagande av planteringsprototyper kan tyckas vara att kunskapssammanställningen inte innehåller några egna studier, inventeringar eller analyser av exempelplanteringar. Anledningen till detta är tvådelad. Uppsatsens tänkta fokus är den ena anledningen och vald prioritering i relation till den begränsade tiden för arbetet är den andra. En annan prioritering hade troligen gett uppsatsen en annorlunda inriktning. Vid aktuellt utgångsläge sågs närmare studier av de principer som ligger till grund för det ekologiska tillvägagångssättet samt utformning av naturlika skogsplanteringar som helt nödvändiga. Jag har ingen stor erfarenhet av att analysera ett skogsbestånd med vetenskaplig metodik. Om den vägen hade valts så hade enbart kunskapsinsamlingen kring sådan metodik kunnat

utgöra ett examensarbete i sig. Därför valde jag i stället att förlita mig till studier och analyser, utförda av erfarna vegetationsbyggare.

Studiebesök har förvisso gjorts vid landskapslaboratorierna i Alnarp och Snogeholm. De har då främst gått ut på att skapa en egen subjektiv bild av olika vegetationstyper och en uppfattning om hur respektive ter sig vid en viss ålder. Det har inte setts som en vetenskaplig metod utan mer som inspiration till val av vegetationstyper att utgå ifrån vid arbetet med förslaget. Det som ligger till grund för framtagande av de planteringsprototyper som presenteras i kap. 3 är således litteraturstudier och intervjuer, tillsammans med tidigare erfarenhet från utbildningens fem år.

En annan problematik vid framtagande av prototyper har varit att den referenslitteratur som studerats kring artkompositioner i förhållande till utveckling av olika bestånd inte alltid har behandlat den smala ridåplanteringen specifikt. Således har många antaganden fått göras, exempelvis när det gäller i vilket skikt tyngdvikten bör ligga för respektive prototyp, andelen ljus- och skuggarter i artsammansättningen samt fördelning av dessa i de olika skikten. Hur denna utmaning har hanterats diskuteras vidare under rubriken 4.1.5, utifrån några givna prototypexempel.

Det material som beskriver den potentiella utvecklingen av de olika planteringsprototyperna över tid, vilket har sammanfattats i bilaga 3, kan på vissa punkter anses brista i validitet. Informationen i bilaga 3 bygger på en stor mängd källor, varav en del är icke publicerade. Det visade sig vara mycket svårt att hitta material kring hur en särskild träd- eller buskart beter sig och utvecklas under de tidiga åren i en naturlig plantering. Gunnarsson & Gustavsson (1989) har exempelvis följt ett antal arter på olika ståndorter under de tre första etableringsåren medan data från skogsbruket har en tendens att börja mäta höjdtillväxt först efter 20 år. Då det, med hänsyn till uppdragets mål, kändes mycket relevant att kunna redovisa en potentiell utveckling av förslaget under de första 25 åren, sattes efter mycket detektivarbete bilaga 3 ihop. Bearbetningen av data för denna sammanställning skiljer sig från övrig databearbetning

i examensarbetet och kan sägas vara av kvantitativ deskriptiv karaktär (Patel & Davidsson 2011 s. 111). Ibland har jag endast funnit en källa som redogör för en växts utveckling fram till en given ålder. Då inte en andra källa kunnat påträffas för att verifiera dessa uppgifter kan trianguleringsstrategin (Creswell 2009 s. 192) ibland anses ha brustit vid denna sammanställning. Material från Övergaard (2011) har exempelvis varit ovärderligt och unikt som en uppföljning av många arter mellan växtsäsong fem till 15. Detta är dock bara en källa som redogör för en ståndort.

#### 4.1.2 Utformning av planeringsetapp två i Science Village

Från en objektiv ståndpunkt kan det konstateras att den utformning som föreslagits för den andra planeringsetappen inte är det enda, och inte nödvändigtvis heller det bästa, svaret på de målsättningar som satts upp för projektet. Förslaget tar dock en bred ansats i förhållande till de önskemål som lyfts fram som grundläggande för uppdraget.

Under hela utformningsprocessen har utemiljön vid den ny-exploatering som skett i Hyllie under de senare åren fungerat som anti-inspiration. Det är ett bra referensprojekt i den bemärkelsen att även fallet Hyllie handlar om stora byggnadskroppar på en mycket öppen och klimatutsatt plats. Malmö Arena, Malmömässan och den gigantiska gallerian Emporia växer rakt upp ur den skånska myllan. Den enda uppvuxna vegetation som kunde skönjas vid mitt senaste besök i Hyllie, hösten 2013, var en hamlad pilallé i områdets utkant. De få träd som under exploateringen planterats i större kvaliteter vid det centrala stationstorget i stadsdelen blåser mer eller mindre sönder och fungerar inte alls som vindskydd. Mina få besök i Hyllie har fått mig att inse vikten av vindskydd för en trivsam utevistelse.

Planeringsunderlag från Lunds kommun och COBE Arkitekter har i hög grad influerat utformningen av förslaget. Inte minst för att ett delmål med uppdraget är att återge den struktur som de visualiserar. Det skulle kunna anses att dessa strikta former i

för stor utsträckning har fått styra utformningen av den andra planteringsetappen, då de långa och ofta jämbreda ridåerna riskerar att upplevas som monotona i sitt utförande. Inte minst sett utifrån kan en flera 100 meter lång rad med måbär, med en lika lång rad hassel innanför, riskera att framstå som fantasilös. Verktyg för att undvika ett sådant uttryck har arbetats in som undantag i de generella regler som rekommenderas vid plantering av den föreslagna vegetationen. Exempel på en sådan regel är en flexibilitet på 40 centimeter i planteringsavstånd. Denna variation avser ge de planterade ridåerna ett mer naturligt och organiskt uttryck både utifrån, men framförallt inifrån.

Genom skissprocessen vägdes möjligheten att arbeta med betydligt större organiskt svängrum och till och med låta ridåerna att slingra sig fram över området. Platsmässigt hade det inte varit något problem på de ofta väl tilltagna ytorna mellan byggnaderna i COBE:s planer. Idéer för en större variation och bredd, samt kilar och glapp i vegetationen, fluktuerade också under utformningsarbetet. Två orsaker förklarar varför en mer organisk utformning slutligen inte föreslogs. Huvudorsaken var att en strikt karaktär inte anses helt ofördelaktig i det aktuella fallet. Ett av huvudmålen med planteringen är trots allt att spegla en framtida bebyggelsestruktur. Den andra anledningen är den tillgänglighet som de enhetliga och smala formerna erbjuder, både för en smidig skötsel och en mer effektiv arbetsmiljö vid resursuttag. Om detta kan anses vara en korrekt prioritering är det upp till var och en att avgöra. På några ställen skiljs dock utformningen drastiskt från det övergripande ridåmönstret i plan. De cirkulära öarna av jättetuja har varit ett sätt att skapa en kontrast till det annars rätlinjiga uttrycket.

Att skissprocessen slutligen resulterade i den föreslagna utformningen är produkten av många fler faktorer än de som nämnts. Att plantera hela den allmänna platsmarken med vegetation dryftades också inledningsvis, men detta var inte ett alternativ då ett av uppsatsens mål kom att bli en undersökning av vegetationsprototyper av smalare format än så, för ett intimare

urbant sammanhang. Det ekonomiska argumentet för användande av mindre plantmaterial var också en anledning till detta vägval.

Höjdsättning och vattenhantering är två faktorer som inte har behandlats i uppsatsens gestaltungsdel, främst på grund av att en diskussion fortfarande pågår kring de båda. Innan spaden kan sättas i marken för den andra planteringsetappen måste således en slutlig höjdsättning bestämmas och en schaktning utföras. Utifrån detta får eventuellt viss modifiering göras i utformningen av planteringen, exempelvis om någon del av planteringen ska förhålla sig till öppet dagvatten.

#### *Att arbeta med idealiserade prototyper*

Bilden av Gustavssons (1981 s. 102-103) tvåsidiga bryn med horisontell mantel fungerade som en utgångspunkt för den konceptuella prototyp som sedan kom att bli bärande i uppsatsen; den idealiserade slutna ridån med täta bryn och ett skyddat inre rum.

Det var inga konstigheter att, utifrån Gustavssons (Ibid) bild, plocka fram suddgummit och på skisspappret gallra ur den smala ridån för att skapa en inre rumslighet. Det var då denna struktur växte fram på skissbordet som målen med uppdraget kunde börja förenas. Efter detta inleddes den kunskapsinsamling som skulle krävas för att skapa en planteringsprototyp som faktiskt beskriver hur en sådan struktur skulle kunna skapas och bibehållas i verkligheten.

De idealiserade prototyper som presenteras för olika ridåer i kap. 3 kan fungera som ett användbart verktyg för landskapsarkitekten. För mig har det framförallt varit viktigt att ge beställaren en bild om vilka typer av vegetation som föreslås i området, då detta är betydligt svårare att göra i plan. Om prototyperna sedan används på rätt sätt har de även potential att fungera som ett redskap för den framtida förvaltaren, som genom detta får en bild av vilket mål som önskas uppnås vid skötsel av respektive bestånd.

För och nackdelar med att prototyperna är idealiserade kan diskuteras. Å ena sidan kan det tyckas vilseledande att visa en tydlig bild av något som kanske inte alls motsvarar det verkliga slutresultatet. Att förutse utvecklingen av något så dynamiskt som en plantering är mycket svårt. Skötsel kommer att vara av stor vikt om resultatet ska motsvara de prototyper som presenterats och tillgången på framtida resurser för, eller inställningen till, förvaltningen är relativt oviss.

Å andra sidan kan ett tydligt slutmål ses som ett bra verktyg för en välplanerad och riktad skötsel och även bidra till en tydlighet för ett lyckat resultat vid etablering.

#### **4.1.3 Varför det ekologiska tillvägagångssättet vid vegetationsbyggnad?**

I detta examensarbete har termen ”det ekologiska tillvägagångssättet” främst använts som ett sätt att namnge byggande av naturlig vegetation med ett beaktande av en långsiktig hållbarhet och dynamik, genom att exempelvis främja naturliga successionsprocesser.

Ursprunget till denna ingång i projektet kan närmast beskrivas med ett väckt intresse för de ökade positiva effekter som en långsiktighet även vid vegetationsbyggande kan innebära för staden, i alla hållbarhetsaspekter. Genom att frångå utformning av stadens alla gröna områden som statiska enheter, likt gräsmattor och trädrader, kan naturliga, långsiktigt dynamiska och strukturella förändringar innebära större ekologiska och sociala värden (Gustavsson i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 184). Det kan anses ganska logiskt att en skogsdunge medför större ekologiska fördelar än en gräsmatta. Om de sociala värdena också beaktas kan genom detta även ekonomiska värden konstateras (Jansson et. al 2012; Appleseed 2009). Genom ett sådant resonemang torde det ekologiska tillvägagångssättet vid rätt användande kunna innebära en multipel effekt av de värden som Jansson et. al (2012) tillskriver stadens vegetation.

Då konceptet för den andra planteringsetappen, innehållande idéer för bevarande av vegetation, fick bifall från SVS och Lunds kommun blev det extra intressant att inkorporera den långsiktiga dynamiken i förslaget. Även om vegetationen ska avlägsnas krävs i förslaget ofta en skiktning för önskad funktion, inte minst som vindskydd. Att skapa en skiktad vegetation fordrar kunskaper om komposition med olika träd och buskar med differentierade ljus och skuggtålighet. En sådan metodik tillskriver bl. a Richnau et. al (2012) det ekologiska tillvägagångssättet.

Sett över hela planteringen i uppsatsens förslag kan ett ekologiskt tillvägagångssätt sägas ha tillämpats i den bemärkelsen att artantal och spridning av dessa arter har potential att skapa ett motståndskraftigt system. Om planteringen i stället delas upp och betraktas prototyp för prototyp så följer inte föreslagen plantering allt jämnt ett ekologiskt tillvägagångssätt i denna bemärkelse. Både monokulturer och bestånd med endast två arter föreslås, som delar av planteringsetapp två. Sådana bestånd kan ses som en steril design, vilken bör undvikas vid ett ekologiskt tillvägagångssätt (Kendle & Forbes 1997). Om en art i ett sådant bestånd drabbas hårt av exempelvis en epidemisk sjukdom så kommer systemet förmodligen inte vara robust nog att bibehålla samma struktur. Sett över hela området har dock ett större antal arter valts, alltid för att kunna samexistera och interagera med varandra, vilket är ett sätt att skapa stabilitet och dynamik i hela planteringen (Kendle & Forbes 1997).

Ett annat tillvägagångssätt, som vid utformningen har valts för att främja en stabilitet i den föreslagna planteringen, är att till fullo lyssna till de varningar som stötts på kring spridningsbenägna arter. De arter som nämnts som sådana har oavkortat valts bort. Ett annat, säkrare kort har också spelats genom att fler inhemska arter har valts än exotiska, trots att Kendle & Forbes (1997), Dunnet & Hitchmough (2004 s. 13) och Gustavsson (i Dunnet & Hitchmough 2004 s. 203) är överens om att exotiska arter är lika välkomna som inhemska vid ett ekologiskt tillvägagångssätt.



De rapporter och försök som studerats genom uppsatsen har dock sällan mer än till en viss del innehållit exotiska inslag och således har mindre kunskap kring sådana inhämtats.

Den stora anledningen till att exotiska arter har getts en mindre tyngd i föreslagna artsammansättningar ska dock ses som ekonomisk. Budgeten för planteringarna i SVS är inte oändlig. Delar av Roland Gustavssons förslag till klimatplantering har exempelvis fått modifieras på grund av för höga plantkostnader.

#### 4.1.4 Ett system av vegetationsridåer som vindskydd

Utformningsmässigt stämmer ett system av vindskyddande ridåer väl överens med det ursprungliga konceptet att plantera smalare vegetationselement längs SVS framtida rörelsestråk. Faktorer som att ett hägns bredd inte är av avgörande betydelse för vegetationens läfunktion och att en lodrät brynprofil förespråkas har möjliggjort ett provande av ännu smalare ridåer, för samma läverkan.

Bristande forskning kring rekommenderad täthet för ett hägn kan tyckas vara en svaghet med förslagen utformning. Lä-aspekten har inte enhälligt fått råda över exempelvis utformningen av de ridåer med täta bryn och ett inre rum som föreslås i systemets yttre områden. Det är svårt att avgöra om markens färg precis kommer att kunna skönjas på andra sidan hägnet vid en sådan utformning, vilket anses vara en tumregel för lagom täthet (Glaumann et al. 1992).

En annan fråga, värd att lyfta, är hur det är att röra genom det inre rummet i en ridå som silar vinden en blåsig dag. Innebär det att det blir relativt dragigt i de yttre ridåerna? En lösning på detta skulle kunna vara att stråk anläggs både i och längs med ridåerna, vilket också provas i konceptet. På det viset kan fotgängaren eller cyklisten välja att ha hela eller halva ridån som skydd, beroende på väder och vindriktning.

Det rekommenderade avståndet mellan ridåerna är också en

parameter som är av vikt för hur mycket vind som släpps igenom till nästa ridå i rådande vindriktning. För detta är höjden den avgörande faktorn (Glaumann et al. 1992). Inom SVS förekommer som mest ett avstånd på ca 100 meter mellan ridåerna i förslaget. Baserat på att ett bra hägns lä-område kan vara upp 25-30 gånger vegetationens höjd (Gustavssons & Ingelögs 1994 s. 316) bör förslagets ridåer redan efter fem till tio år ha höjden inne för att till stor del skapa lä i hela SVS.

Det är också svårt att styra över faktorer som t ex hur och när turbulens bildas av de olika ridåernas täthet. Det slutna brynet kan exempelvis ge en god vindreduktion samtidigt som det kan ge upphov till en viss turbulens bakom och framför (Gustavsson & Ingelög 1994 s. 245). Det står dock inre klart hur långt bakom och framför. Om det är i direkt anslutning till brynet kan det anses som en svaghet i utformningen då det innebär turbulens inom de nämnda, slutna ridåerna. En mer utdragen brynprofil, liksom en öppen brynprofil, har i de yttre ridåerna likväl valts bort i förslaget på grund av exempelvis den önskade bredden och skapandet av ett skyddat inre rum. Den turbulens som kan bildas runt kortsidorna på ett hägn förväntas dock inte utgöra något problem då systemet av ridåer till stor del är slutet.

#### 4.1.5 Vegetationsridåer - Framtidens format för urbana sammanhang?

I en allt mer urbaniserad värld ökar hela tiden vår förståelse för värdet av de ekosystemtjänster som vegetation innebär för staden, inte minst för att skapa ett renare och hälsosammare mikroklimat för det ökande antalet stadsbor. I det större perspektivet handlar det om att motverka den negativa inverkan som våra urbana processer har på jordens klimat. Kopplat till diskussionen om den naturliga planterings stora ekologiska värden kan den urbana skogen således spela en avgörande roll då vi försöker vända den negativa trenden för vår globala miljöpåverkan (Konijnendijk et al. 2005).

Urbaniseringstrenden sker parallellt med en önskan om att förtäta staden, vilket torde göra urbana skogsplanteringar av en mindre skala extra relevant att utforska. Vid den andra planteringsetappen i SVS föreslås skogspartier i just denna skala. Förhoppningen är delvis att planteringen ska kunna utgöra ett laboratorium för hur den här typen av planteringar kan utformas och skötas, samtidigt som vegetationen utgör en tillgång för SVS.

En annan intressant möjlighet för den här typen av planteringar, som inte tidigare nämnts i uppsatsen, handlar om det rurala sammanhanget. Skåne är exempelvis, trots sin öppenhet, ganska otillgängligt då en så stor andel av landskapet upptas av lantbruk. Ett system av smala vegetationsridåer som tillåts fungera som beträdor (öppna för allmän beträdan) mellan åkerlapparna hade gett skåningen helt andra förutsättningar för milslånga promenader eller cykelturer, omgiven av vegetation.

I förslaget återfinns vegetationsridåer med en variation i längd, bredd, artsammansättning och strukturell uppbyggnad. Gemensamt för samtliga är att minimibredden är över 4,5 meter, vilket ses som en kritisk gräns för ridåns motståndskraft mot väderextremer och ogräsinvandring (Gustavsson 2013, muntligen).

Att studera strategier för att främja en god skiktning har setts som mycket viktigt, då brynvegetationen på grund av ridåernas ringa bredd utgör en betydande andel av totalen. En större tyngdvikt i mellanskikten rekommenderas för att på sikt åstadkomma en jämn skiktning i ett bestånd (Ruff & Tregay 1982 s. 50; Gustavsson & Ingelög 1994 s. 216; Richnau et al. 2012). När detta konstateras gäller det dock bestånd i allmänhet och inte specifikt en smalare vegetationsridå. Det kan förmodas att förutsättningarna blir annorlunda då undervegetationen mestadels hålls till beståndets kanter, som är fallet i förslagets slutna ridåer. Här representeras buskskikt och mellanskikt till största del i de två yttre brynraderna på var sida av ridån. Genom en förskjutning av skikten i sidled av detta slag borde arterna i de lägre skikten således få en större ljusställgång. Detta trots att den andel, som anges för trädskiktet i

förslagets olika prototyper, ofta är större än det rekommenderade. Om vegetationen tillåts att vara kvar under mycket lång tid kan dock de stora träden i innerbeståndet ändå komma att skugga brynen då de breder ut sina kronor åt sidorna. En sådan utveckling torde kunna motverkas genom proaktiv skötsel.

Richnau et. al (2012) föreslår en komposition där mellanskiktet utgör 35% för en jämn skiktning, vilket kan jämföras med 25% exempelvis *Prototyp 6*. *Prototyp 6* (hybridärk 30%, skogsek 25%, hassel 15%, hagtorn 10%, svarta vinbär 15%, måbär 5%) är av typen slutna ridå med ett skyddat inre rum. De prototyper av flerskiktad karaktär som föreslås i uppsatsen består vid plantering ofta av runt 50% trädskikt, 30% mellanskikt och 20% buskskikt. En betydande andel av de högre träden är emellertid ljusträd i form av amträd (30% hybridärk i *Prototyp 6*). En stor del av dessa kommer att gallras ut efter hand.

Antalet skuggträd i dessa blandningar följer rekommenderade 0-10% (Ruff & Tregay 1982 s. 50; Gustavsson & Ingelög 1994 s. 219; Richnau et. al 2012). I buskskikt och mellanskikt har uteslutande halvskuggarter använts, med påvisad tålighet både i skiktade bestånd och som brynväxter. Om det framtida resultatet visar att ett flerskiktat, högre skogsbestånd kan åstadkommas på detta vis, skulle det innebära en omvärdering av Coles (i Ruff & Tregay 1982 s. 71) påstående om att ett bestånd av lågskogstyp är den enda realistiska utvägen för en vegetationsridå under tio meters bredd.

Ridåerna med den struktur som behandlas ovan utgör bara en del av föreslagen plantering. Ridåerna av lågskogstyp planteras också ofta med ett större antal arter i trädskiktet än rekommenderat. I exempelvis *Prototyp 12A* är fördelningen vårtbjörk 30%, lind 10%, rönn 10% och hassel 50%. Vårtbjörk används i detta fall som amträd och har en uppdragande funktion. Hassel, lind och rönn bildar lågbeståndet där under och då vårtbjörken gallras ut så är ett lågbestånd kvar.

#### 4.1.6 Naturlika planteringar och trygghet - En frustrerande konflikt

Den kanske största utmaningen med planteringsetapp två i SVS är trygghetsaspekten. Detta är den enskilt viktigaste faktorn då naturlig vegetation ska beredas plats i staden eller i dess närhet (Jorgensen i Dunnet & Hitchmough 2004). Med hänsyn tagen till alla tidigare konstaterade fördelar med naturlig vegetation, inte minst i ett upplevelseperspektiv, kan det anses mycket frustrerande att det också är en vegetationstyp som ofta skapar otrygghet. Det kan påstås att denna upplevelse till stor del är subjektiv men rapporter från Kaplan et. al (1998), Gunnarsson et al. (2012) och Jorgensens (i Dunnet & Hitchmough 2004) m.fl. visar tydligt att tryggheten är en faktor som inte kan förbises.

Utmaningen i SVS ligger framförallt i att kombinera vindskyddande vegetation med trygghetsfaktorer samt landskapspreferenser såsom god insyn och att undvika tät grönska. En tumregel för att lösa detta skulle kunna vara att en promenad genom mycket tät vegetation aldrig tillåts vara nödvändig för att ta sig mellan viktiga noder i området. Om tydliga alternativ ges så kan den fotgängare som är mer känslig för tät vegetation välja en väg som känns tryggare. I det aktuella fallet kan det till exempel handla om att ett stråk även ska dras på vardera sidan om en mycket tät ridå, som tidigare nämnt. Således går det att välja mellan en inre skyddad passage eller en yttre sådan, oavsett vilket håll vinden kommer ifrån. För den som väljer den yttre passagen finns den täta vegetationen då endast på ena sidan stråket. Om även detta upplevs som otryggt kan helt öppna stråk anläggas, långt från den täta vegetationen, för de som hellre väljer blåst än att promenera längs ridåerna. Sådana stråk förekommer i förslaget främst som så kallade smitvägar.

Både i kunskapssammanställningen och förslaget har skötselns roll diskuterats för att skapa en tryggare känsla i förhållande till naturlig vegetation, både för att uppnå önskade kvaliteter och för att ge området ett välskött uttryck. Skötseldiskussion fortsätter under nästa rubrik.

#### 4.1.7 Skötselns betydelse för ett lyckat resultat

Oavsett hur skickligt planerad en plantering är kommer skötseln att spela en avgörande roll för huruvida beståndet utvecklas till önskat resultat. Examensarbetet är avgränsat från att presentera en färdig skötselplan men en del aspekter är ändå mycket relevanta att diskutera.

För att exempelvis de upplevelsevärden och inte minst de trygghetsaspekter som behandlats vid framtagande av förslaget ska uppnås, kommer tillgången på resurser för skötsel vara vital. Den naturlika vegetation som föreslås kommer inte att vara lika skötselintensiv som en traditionell park, men för önskade rumsligheter och uttryck krävs en kontinuerlig röjning och gallring av bestånden. Den inledande etableringsskötseln är också av stor vikt för att planteringen ska få en lyckad start (Gunnarsson & Gustavsson 1989).

En återkoppling till diskussionen kring *Prototyp 6* och *Prototyp 12A* visar tydligt på hur skötseln av dessa ridåer i hög grad är inplanerad i designen redan från början. Som Ruff & Tregay (1982 s. 50) uttrycker det ska skötseln av ett dynamiskt landskap ses som en fortsättning på designprocessen. Exempelvis föreslås *Prototyp 12A*, ett framtida lågbestånd, planteras med 30% björk, 10% lind, 10% rönn och 50% hassel. Med andra ord utgörs inledningsvis detta bestånd till hälften av träarter. Slutresultatet är dock tänkt att se mycket annorlunda ut.

*Prototyp 6* planeras på sikt erbjuda en skyddad inre rumslighet och har likt många andra ridåer föreslagits att planteras med ett centralt gångstråk från början. För att skapa en upplevelse av att en promenad längs detta stråk sker inom beståndet och inte mellan två täta ridåer, är skötseln avgörande. Uppstamning av individerna i de rader som vetter in mot det centrala stråket kommer att vara en viktig åtgärd för att skapa insyn i beståndet på båda håll. Detta inte minst för att motverka effekten av att täta bryn bildas mot gången.

I exempelvis *Prototyp 8* (skogsek 20%, hybridlärk 20%, skogslönn

10%, lind 10%, hassel 10%, hagtorn 10%, måbär 10%, svarta och röda vinbär 10%), som också är en prototyp med slutna bryn och ett inre rum, föreslås i stället en utformning utan ett centralt stråk från början. Ett sådant föreslås skapas genom rójning efter växtsäsong fem. Detta tillvägagångssätt kan anses fördelaktigt då det besparar förvaltaren mycket arbete med att hålla ett centralt gångstråk öppet och snyggt. Det innebär dock att ridån kommer att vara stängd för en inre passage under etableringsåren, när vegetationen är låg och tät. En ekonomisk nackdel med detta tillvägagångssätt är den större åtgången av vegetationsmaterial vid plantering, vilket hade kunnat sparas om stråket hade lämnats öppet från början.

Exploateringstiden av SVS är mycket lång och förutsättningarna kan därför förväntas ändras flera gånger om. Liksom planeringsarbetet av den nya stadsdelen är de naturlika ridåerna emellertid dynamiska i många avseenden. I många av de prototyper som presenterats finns genom artsammansättningen och strukturen en inbyggd flexibilitet. Förvaltaren kan således efter hand välja att ändra målsättningen för sina riktade skötselinsatser. På så sätt kan en och samma ridå utgöra grunden för helt olika vegetationstyper.

Ta som exempel att planeraren bestämmer sig för att *Prototyp 6* ska bevaras i den framtida forskningsbyn, men beståndet anses för högt för att passa in i det urbana rummet. Det kan till exempel röra sig om att de stora träden hamnar för nära en fasad eller att en viktig plats i utemiljön skuggas. I ett sådant fall kan skötselinsatserna i stället skifta mot att skapa ett lågbestånd av det växtmaterial som finns. I *Prototyp 6* är den ursprungliga ridån uppbyggd av 45% mellanskikt och buskskikt, en andel som efter några år bör ha ökat en hel del på grund av en kontinuerlig utgallring av inte minst amträd. Således finns en god grundstomme att bygga på för att skapa en lägre skogstyp. Ljuskrävande arter lämpar sig ofta väl för skottskogsbbruk (Tregay & Gustavsson 1983 s. 122), vilket kan vara intressant om man vill behålla amarterna och samtidigt skapa ett lägre bestånd.

På samma sätt kan en ridå som *Prototyp 12A* dras till sina extremer

åt endera hållet. Strukturen kan exempelvis varieras över ridåns längd från ett lågbestånd av hassel, via ett tvåskitat bestånd av björk och hassel till en gles pelarsal av björk och lind.

#### 4.1.8 Ekologisk vegetationsbyggnad i ett ekonomiskt resursperspektiv

Inställningen hos de som på sikt ska förvalta den föreslagna vegetationen kommer till mycket stor del att avgöra med vilka ögon man i framtiden ser på vegetationen i SVS. Erfarenhet från de planmöten som ägt rum under examensarbetets gång visar att samma vegetation kan värderas mycket högt eller som något som bara är i vägen, beroende på rådande omständigheter. Genom examensarbetet presenteras därför idéer för hur föreslagen vegetation kan ses som en ekonomisk resurs. Det kommer troligtvis krävas mer än bara idéer om planteringen inte till stor del ska jämnas med marken då exploateringen inleds. Om förslaget antas behöver därför den framtida skötselplanen också innefatta åtminstone någon form av riktlinjer, både för bevarande av vegetation och hur avlägsnad vegetation ska hanteras.

En intressant diskussion har undvikits i uppsatsen genom att planteringen är förlagd på allmän platsmark. Denna lokalisering innebär att det är kommunen som kommer att förvalta vegetationen. Om valet i stället hade fallit på COBE Arkitekters (2013) idé om att plantera strukturen för den framtida bebyggelsen hade en intressant situation uppstått vid överlåtande av mark till exploatörer. För att säkerställa en önskad hantering av vegetationen hade riktlinjer för denna då behövt ingå i ett exploateringsavtal. Vad händer när exploatörer såsom PEAB och Skanska blir både markägare och skogsägare?

Att göra en sådan plantering yteffektiv hade behövt involvera fler av dessa aktörer i ett tidigt skede. Det hade troligen även krävt ett senareläggande av planteringsetapp två till längre fram i planeringsprocessen. Ett närmare samarbete med framtida

exploatörer hade varit nödvändigt under hela processen för att ge en tydligare inblick i var på kvartersmarken framtida bebyggelse är tänkt att placeras.

Detta scenario är också tilltalande och kanske skulle det kunna vara ett sätt att ta idéerna med förplantering i denna uppsats ett steg vidare. Dessa förutsättningar berör redan vissa delar av Gustavssons (2013) klimatplantering, vilkas öde kommer bli intressant att följa i framtiden.

#### *Pedagogik och långsiktighet, snarare än direkt ekonomisk vinning*

Den potential som ett bevarande av vegetationen i vetenskapsbyns framtida utemiljö kan komma att innebära, i form av ekonomiska vinningar, understryks i kap. 3 som det viktigaste ekonomiska argumentet för den andra planteringsetappen. En sådan vinning är mycket svår att räkna på och förslaget utger sig inte i övrigt för att vara en väg för kommersiell ekonomisk vinst, varken som skogsbruk eller plantskola. Potentialen i de värden som kan uppnås genom att utveckla ett system för trädlyft ska emellertid inte förringas och det skulle kunna innebära stora besparingar för hela Brunnshögsprojektet.

Då virkesanvändning föreslås är det snarare hållbarhetspedagogik och besparingar som ses som den stora ekonomiska potentialen med planteringsetapp två. Planteringen kan vid god etablering och skötsel tillåtas utgöra en experimentverkstad för *urban forestry* kopplat till ett resursperspektiv. Pedagogiken i att agera föregångsexempel för hur ett modernt område kan arbeta med lokal resursproduktion ligger helt i linje med Lund NE/Brunnshögs hållbarhetsvision.

Ovanstående kan ses som en anledning till att den resurshierarki som föreslås inte i första hand är baserad på direkt ekonomisk vinning. Om så hade varit fallet hade exempelvis energiutvinning genom förbränning av skogsbränsle troligtvis fått en hög placering i hierarkin. Åtminstone hade det varit högaktuellt i ett kortsiktigt ekonomiskt perspektiv, då det redan finns en fungerande

infrastruktur för denna typ av energiutvinning, bland annat genom det planerade Örtoftaverket som omtalas i kap. 2.6.1. Intresset för biobränsle är större än någonsin (Egnell 2013) och detta kan ses som ett vanligt sätt att vinna hållbarhetspoäng genom så kallad förnybar energi. Växjö har exempelvis gjort sig internationellt kända som Europas grönaste stad genom att elda skog i det fjärrvärmeverk som värmer upp stora delar av staden.

Idén kring den viktiga hållbarhetspedagogiken i SVS sätter dock stopp för ett rättfärdigande av ett sådant agerande och i uppsatsens förslag görs detta till en principiell fråga kring vad som är hållbart. Utifrån McDonoughs & Braungarts (2013) diskussion angående att elda träd blir det därför relevant att ifrågasätta begreppet förnybart. Ta exempelvis Egnells (2013) förslag om att använda hybridasp som ett nytt sätt att arbeta för att kunna ta ut hela träd som skogsbränsle. Normal omloppstid för hybridasp är 20-25 år (Rytter et al. 2011). Det kol hybrid Aspen innehåller vid avverkning har alltså tagit motsvarande tid att frigöra från atmosfären och binda i trädets cellulosa. Sedan bränns hybrid Aspen på några minuter och kolet sprids åter igen i form av koldioxid till himmel och hav. Det tar nästa hybridasp ytterligare 25 år att binda samma mängd kol igen. Denna process är förvisso förnybar på sikt men i den bemärkelsen kan olja också anses förnybart, bara med en längre omloppstid än hybrid Aspens.

Med *Cradle to Cradle*-ögon ses det som en farlig trend att tillåta förbränning av naturresurser och försvara det med exempelvis värmeutvinning. Oavsett om det, som kanske i Växjö fall, handlar om förbränning av sekundärt skogsbränsle så är kontentan ändå att kol som tagit lång tid att binda frigörs till atmosfären.

Med utgångspunkt i detta framhålls i stället biogasrötning som den tillåtna energiutvinningen i förslaget. En närmare studie av den ekonomiska skillnaden, eller skillnaden i effektivitet, mellan de båda har inte gjorts vilket kan ses som en svaghet. I uppsatsens förslag ses emellertid pedagogiken i att motsätta sig förbränning av värdefulla naturresurser i hållbarhetens namn som ett viktigt

led i arbetet med att skapa en stadsdel som avses fungera som ett föredöme i hållbar stadsutveckling.

## 4.2 Slutsats

Det ekologiska tillvägagångssätt som behandlas i detta examensarbete är dels en metod som innefattar strukturell komposition av träd- och buskarter utifrån skuggtålighet och successionsstrategier. Detta för beakta en naturlighet i form av långsiktig dynamik och resiliens i planteringen. För att kunna fungera i ett urbant sammanhang innehåller tillvägagångssättet även tankar kring en flerdisciplinär och flexibel skötsel, då vegetationen ska fylla en rekreativ funktion i ett socialt perspektiv.

Då växter väljs utifrån lägivande funktion och sätts samman i en läplantering är vegetationens höjd och täthet, liksom brynets utformning, bärande aspekter. Ju högre ett hägn är desto längre blir lä-området. Planterings bredd är av mindre betydelse. Tätheten och beståndskanten bör utformas så att vinden fångas upp av planteringen och silas genom denna. Ett horisontellt bryn är att föredra. Utifrån förutsättningarna i SVS och för aktuellt uppdrag har examensarbetets förslag tagit fasta på att ett system av ridåer vid rätt utformning kan ge ett lika gott vindskydd som ett större sammanhängande bestånd.

Genom att använda ett treradigt, horisontellt bryn på varje sida kan en åtta till tio meter bred vegetationsridå principiellt utformas så att den erbjuder en skyddad inre rumslighet. Vid byggande av skiktad vegetation krävs en väl genomtänkt fördelning av ljuskrävande och skuggtåliga arter, både gällande procentandel och i vilket skikt de placeras. Rekommenderat är fokus på ljusarter i trädskiktet eller färre höga träd, en större procentandel mellanskikt totalt samt fokus på skuggtåliga arter i buskskiktet. Då undervegetationen främst avses representeras i ridåns bryn bör en större procentandel träd kunna

rättfärdigas i kompositionen, eftersom den lägre vegetationen kan förväntas få mer ljus vid placering i kantzonen. En genomtänkt artsammansättning och strukturell utformning anses, tillsammans med riktad skötsel utifrån ett tydligt mål, således vara avgörande för att denna struktur ska kunna uppstå.

I ett upplevelseperspektiv anses den naturlika skogsplanteringen vara fördelaktig genom sin strukturella variation, artrikedom och den mångfald av intryck som erbjuds. En upplevd otrygghet relateras dock ofta till denna vegetationstyp, vilket är mycket viktigt att ta hänsyn till om den naturlika skogsplanteringen ska nå allmän acceptans i urbana sammanhang.

Då en naturlig skogsplantering, planterad och skött enligt det ekologiska tillvägagångssättet, ska sammanföras med ett uttag av växtmateriella resurser förespråkas en bred användning för växtmaterialet. Ett växtmateriellt resursuttag föreslås därför i en naturlig plantering variera mellan stor och liten skala, för både lokal och kommersiell användning.

För att förena värden såsom vindskydd, rekreation och ett materiellt resursuttag vid utformning av ett system av naturlika vegetationsridåer i Science Village Scandinavia, har kompromisser varit nödvändigt. Inte minst i strukturell variation mellan den tätare vegetation som fordras i ett lähägn och den öppnare vegetation som ofta föredras, både i ett upplevelseperspektiv och ett skogsbruksperspektiv. Detta är ett sätt att sammanföra ett möjligt resursuttag med den strukturella och artmässiga variation som skapar förutsättningar för en långsiktig dynamik i ett ekologiskt perspektiv, samt en mångfald av upplevelser i ett socialt perspektiv.

Snabbväxande trädslag förenas i uppsatssens förslag med en långsiktigt robust uppbyggnad enligt det ekologiska tillvägagångssättet för att komponera en plantering som ska fungera som en social, ekologisk och ekonomisk resurs för området, både på kort och lång sikt. Ett lyckat resultat förutsätter att planteringen sköts för att möta uppsatt målsättning.



Den största vinningen med föreslagen plantering anses vara möjligheten för bevarande av vegetation i den framtida forskningsbyn och potentialen för besparingar genom trädflytt är stor. Planteringen kan samtidigt utgöra en allmän pedagogisk arena kring ansvarsfull, lokal resurshantering och öppnar även möjligheter för att undersöka naturlig vegetation i en skala som har stor potential att användas i urbana sammanhang.

# 5 Referenser

## 5.1 Tryckta

- Albrektson, A. et al. (2012). Skogsskötsel grunder och samband. Skogsskötselserien nr 1, Skogsstyrelsen.
- Bartholdy Jensen, R. (2006). *Future perspectives on Urban afforestation in relation to planting design - Learning from three paradigmatic cases*. Sveriges lantbruksuniversitet. Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap
- Caborn, J.M. (1965). *Shelterbelts and Windbreaks*. Edingburgh: Department of Forestry and Natural Resources, University of Edingburgh.
- Cole, L. (1982). Does size matter? I Ruff, A. & Tregay, R. (red.) *An Ecological Approach to Urban Landscape Design*. (Occasional Paper Number 8). Manchester: Department of Town and Country Planning, University of Manchester, ss. 70-82
- Corner, J. (2006). Terra Fluxus. I Waldheim, C. (red.) *The Landscape Urbanism Reader*. New York: Princeton Architectural Press, ss. 21-33
- Creswell, W. J. (2009). *Research design, Qualitative, quantitative and Mixed Methods Approaches*.
- (3:e upp.) Thousands Oaks & New Dehli & London & Singapore: Sage publications
- Dany, C. (2012). Ferment first, then compost – Utilisation of Communal Organic and Green Waste. *Sun & Wind Energy*, nr 10, ss. 98-101
- Dekker, M. et. al (2008). Target species identity is more important than neighbor species identity. *Forest Ecology and Management*, vol. 255, ss. 203–213
- Delshammar, T. & Fors, H. (2010). *Gröna och blå strukturer för en hållbar stadsutveckling*. Sveriges lantbruksuniversitet: Alnarp. Rapport 2010:16
- Dunnett, N. & Hichmough, J. (red.) (2004). *The dynamic landscape*. London: Spoon Press
- Egnell, G. (2013). Skogsbränsle. Skogsskötselserien nr 17, skogsstyrelsen
- Falck, J. & Rydberg, D. (1998). Designing the urban forest of tomorrow: pre-commercial thinning adapted for use in urban areas in Sweden. *Arboricultural Journal*, vol. 22, ss.147-171
- Gunnarsson, A. & Gustavsson, R. (1989). *Etablering av lövträdsplanter*. Stad & Land nr 71, Movium, Alnarp.
- Gunnarsson, A. et al. (2012). *Vegetationsstyrning för ökad trygghet*. SLU Rapport 2012:13
- Gustavsson, R., (1981). *Naturlika grönytor i parker och bostadsområden*. Konsulentavdelnings rapporter, Landskap 58, SLU Alnarp.
- Gustavsson, R. (1986). *Struktur i lövskogslandskap*. Stad & Land nr. 48, Movium, Alnarp.
- Gustavsson, R. & Fransson, L. (1991). *Furulunds fure - en skog i sambällets centrum*. Stad & Land, Nr 96, SLU Alnarp.
- Gustavsson, R. & Ingelög, T. (1994). *Det nya landskapet*. Jönköping: Skogssstyrelsen.
- Gustavsson, R. (2004). Exploring woodland design: designing with complexity and dynamics – woodland types, their dynamic architecture and establishment. I Dunnett, N. & Hichmough, J. (red.) *The dynamic landscape*. London: Spoon Press, ss. 293-321
- Gustavsson, R., (2009). The touch of the world: dynamic vegetation studies and embodied

- knowledge. *Journal of Landscape Architecture*, vol. 4, ss. 42-55
- Glaumann, M. et al. (1992). *Plan(t)era för lä!* Gröna Fakta 8/92. Movium, SLU, Alnarp.
- Idso, C. D. et. al (2013). *Climate Change Reconsidered II: Physical Science, Summary for Policymakers*. Chicago; NIPCC
- Jansson, M. et al. (2013). *Kunskapssammanställning, Hela staden - argument för en grönbå stadshyggnad*. Alnarp: Sveriges Lantbruksuniversitet. Stad & Land nr 183. Movium, SLU Alnarp
- Johansson, T. (2012). Site index curves for young hybrid larch growing on former farmland in Sweden. *Forests*, vol. 3, ss. 723-735
- Jorgensen, A. (2004). The social and cultural context of ecological plantings. I Dunnett, N. & Hichmough, J. (red.) *The dynamic landscape*. London: Spoon Press, ss. 293-321
- Jorgensen, A. et al. (2007). Woodland as a setting for housing-appreciation and fear and the contribution to residential satisfaction and place identity in Warrington New Town, UK. *Landscape and Urban Planning*, vol. 79, ss. 273-287
- Jönsson, A., Gustavsson, R., (2002). Management styles and knowledge cultures, past, present and future, related to multiple use and urban woodlands. *Urban forestry & Urban greening*, vol. 1, ss. 39-47
- Knudsen, H. & Vestergaard, G. (2001). *Levende begn*. Århus: Landbrugsforlaget
- Konijnendijk et. al. (eds.) (2005). *Urban Forests and Trees: A reference book*. Berlin: Springer
- Lunds kommun, Lunds Renhållningsverk, Lunds Energi & VA SYD (2013). *Brunnshögskontraktet*. Lund: Stadsbyggnadskontoret, Lunds kommun
- Lunds stadsbyggnadskontor (2013). *Science Village Scandinavia: Ramprogram för del av Östra Torn 27:13 m. fl*. Lund: Stadsbyggnadskontoret, Lunds kommun
- Löf, M. et al. (2009). Skötsel av ädellövskog. Skogsskötselserien nr 10, Skogsstyrelsen.
- Mofatt, D. & Greenwood, R. (1982). Techniques for an Ecological Landscape. I Ruff, A. & Tregay, R. (red.) *An Ecological Approach to Urban Landscape Design*. (Occasional Paper Number 8). Manchester: Department of Town and Country Planning, University of Manchester, ss. 60-69
- Nielsen, A. B., & Möller, F. (2008). Is coppice a potential for urban forestry? The social perspective. *Urban Forestry & Urban Greening*, vol. 7, ss. 129-138
- Nielsen, A. B. & Jensen, R. B. (2007). Some visual aspects of planting design and silviculture across contemporary forest management paradigms - Perspectives for urban afforestation. *Urban forestry & Urban Greening*, vol. 6, ss. 143-158
- Nigh, G. D. (2000). *Western Red Cedar Site Index Models for the Interior of British Columbia*. Victoria, British Columbia: Ministry of Forests. Research Program; Research report; 18
- Nord, L. & Birgerstam, P. (1997). Skissandet som didaktiskt fenomen. *Uppsala Pedagogiskt utvecklingsarbete*, nr. 51
- Olesen, F. (1979). *Læplantning. Dyrkningsikkerhed, klimaforbedring, landskabspleje*. København: Landhusholdningsselskabets Forlag
- Olesen, F. (1985). *Læbegnstyper. Udvalg af træer og buske till læbegn, læbælt og bække*. København: Landhusholdningsselskabets Forlag
- Olrik, D. C. et. al (2002). *Design og planteralg i bredere løvtræslæbegn*. Hørsholm: Forskningscentret for Skov & Landskab
- Patel, R., & Davidsson, B. (2011). *Forskningsmetodikens grunder. Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Lund: Studentlitteratur
- Projektkontoret LundNE/Brunnshög (2012). *Lund NE/Brunnshög: Vision och mål*. Malmö: Exakta Printing
- Pryce, S. (1982). Woody Plants in Nature-like Landscapes. I Ruff, A. & Tregay, R. (red.) *An Ecological Approach to Urban Landscape Design*. (Occasional Paper Number 8). Manchester: Department of Town and Country Planning, University of Manchester, ss. 60-69
- Purcell, A. T. & Lamb, R. J. (1998). Preference and naturalness: An ecological approach. *Landscape and urban planning*, vol. 42, ss. 57-66.

Regionplane- och trafikkontoret (2001). *Upplevelsevärden: Sociala kvaliteter i den regionala grönsstrukturen*. Rapport 4. Stockholm: Regionplane- och trafikkontoret

Richnau, G. et al. (2012). Creation of multi-layered canopy structures in young oak-dominated urban woodlands – The 'ecological approach' revisited. *Urban Forestry & Urban Greening*, vol. 11, ss. 147-158

Ruff, A. & Tregay, R. (red.) (1982). *An Ecological Approach to Urban Landscape Design*. (Occasional Paper Number 8). Manchester: Department of Town and Country Planning, University of Manchester.

Rydberg, D. & Falck, J. (1996). *Den mångsidiga skottskog*. Fakta skog, nr. 8, SLU Alnarp

Rytter et al. (2011). *Odling av hybridasp och poppel, En handledning från Skogforsk*. Gävle: Skogforsk

Stångby Plantskola (2012). *Partiprislista 2012*. Stångby: Stångby Plantskola

Södra, Skoglig service (2012). *Så sköter Södra skog*. Växjö: Södra

Thrower, J.S. et al. (1994). *Site index curves and tables for British Columbia: interior species*. Upplaga 2. B.C. Min. For., Res. Br., Land Manage. Handb. Field Guide Insert 6.

Tregay, R. & Gustavsson, R. (1983). *Oakwood's new landscape Designing for nature in the residential environment*. Stad & Land, nr 15, SLU Alnarp

Wang, H. & Takle, E. S. (1995). On three-dimensionality of shelterbelt structure and its influences on shelter effects. *Boundary-Layer Meteorology*, vol. 79, ss. 83-105

Westergaard, L. et al (2001). *Anden generation løvtrælabegn – en analyse af plantevalget i 20 jyske forsøgs-læbegn etableret i 1980'erne*. Park- og Landskabsserien nr. 32, Hørsholm: Forskningscentret for Skov & Landskab

Wiström, B. & Nielsen, A. B. (2013). Effects of planting design on planted seedlings and spontaneous vegetation 16 years after establishment of forest edges. *New forests*, vol. 45, ss. 97-117

Woxblom, L. (2008). Ädellöv. Fakta. Skog nr 11. Uppsala: Fakulteten för

## 5.2 Opublicerade

COBE Arkitekter & Rambøll (2012). *Strategy and Development Plan, Science Village Scandinavia*. Opublicerat dokument. Tävlingsförslag vid parallellt uppdrag.

Gustavsson, R. (2013). *Förslag till klimatplanteringar och inspel till basplantering i bebyggelseområdet i anknäpning till Science Village Scandinavia på Brunnsbög, Lund*. Opublicerat dokument. Gestaltungsförslag. SLU, Alnarp.

Gustavsson, R. (2013:1). *Utveckling av grönbåa innovationsstrukturer och landskapsmässiga basplanteringar samt ett upprättande av grönbåa basplan för Science Village of Scandinavia i Lund - Utkast 2*. Opublicerat dokument. Utkast till program. SLU Alnarp.

Nordisk trädflytt (2013). *Vad kostar det att flytta träd? Riktprisnyckeln nedan vägleder dig för att snabbt kunna kalkylera ett trädflyttsprojekt*. Opublicerat dokument. Prisnyckel för trädflytt. Nordisk trädflytt AB.

Sjöman, H. (2012). *Träd för klimatplantering i Brunnsbög*. Opublicerat dokument. Sammanställning och diskussionsunderlag. SLU, Alnarp.

Övergård, R. (2011). *Exkursjonshandledning för Snögeholms landskapslaboratorium*. Opublicerat dokument. SLU, Alnarp.

## 5.3 Uppslagsverk

”Woodland” (2000). Norstedts stora engelsk-svenska ordbok, s. 1528

## 5.4 Elektroniska

Arvidsson, B. (2006). *Hybridlärk*. Svenska skogsplantor. Kompendium. [online] 2014-01-12 Tillgänglig: <http://www.skogsplantor.se/Global/Hybridl%C3%A4rk%202011>.

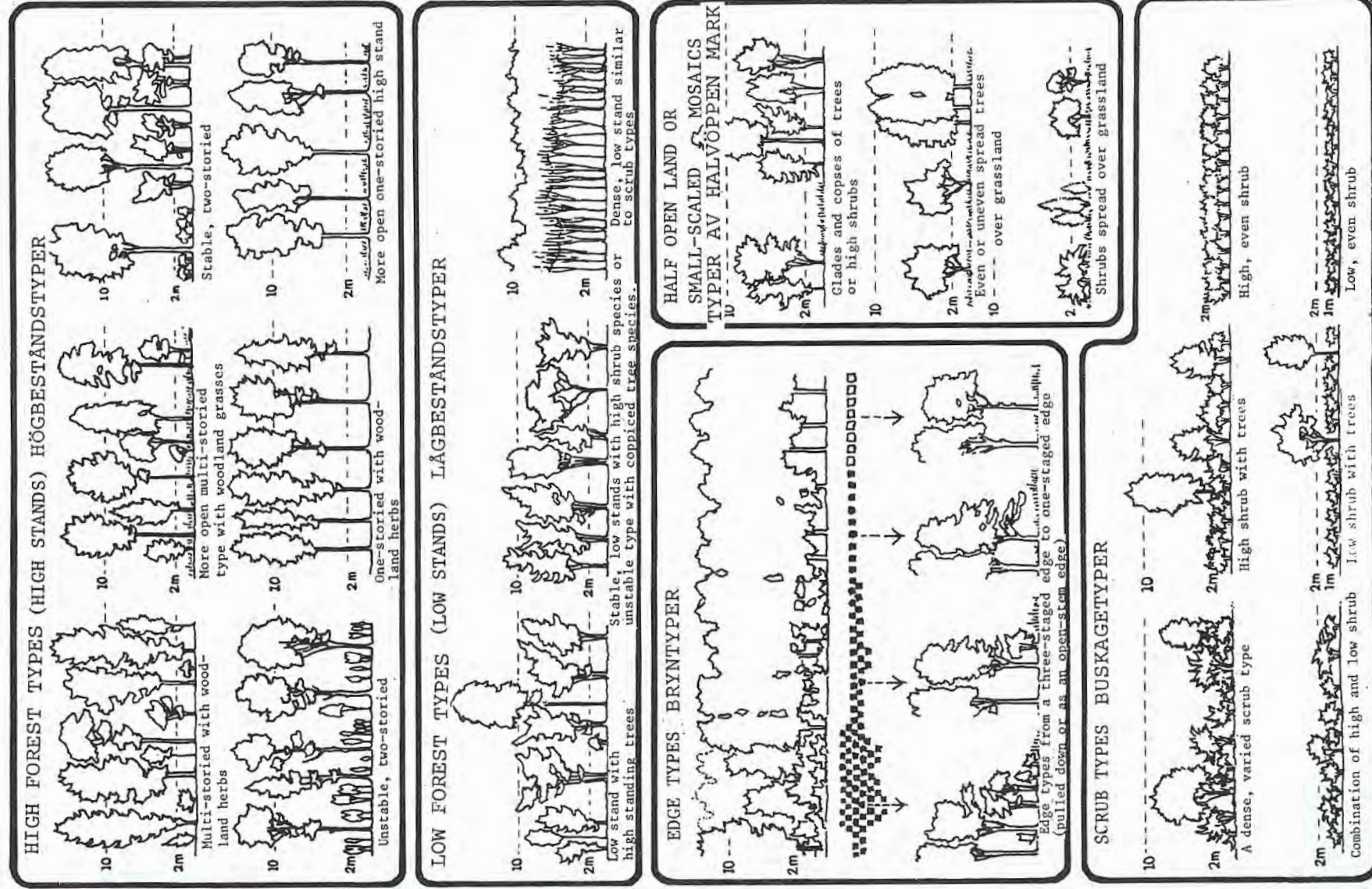
- Appleseed (2009). *Valuing Central Park's Contributions to New York City's Economy* [online] 2014-01-14 Tillgänglig: <http://www.appleseedinc.com/wp-content/uploads/2013/12/Valuing-Central-Parks-Contributions-to-New-York-Citys-Economy.pdf>
- Collins, J. et al. (2000). A New Urban Ecology. *American Scientist*, vol. 88. [online] 2013-10-01 Tillgänglig: <https://www.americanscientist.org/issues/issue.aspx?name=a-new-urban-ecology&page=index.php&content=true>
- Kern, M. & Raussen, T. (2012). *Biogasatlas 2011/2012 – Anlagenhandbuch der Vergärung biogener Abfälle in Deutschland*. Witzenhausen-Institute für Abfall, Umwelt und Energie GmbH. [online] 2013-12-14 Tillgänglig: <http://www.biogas-atlas.de/artikel.htm>
- Länsstyrelsen Skåne (2012). Hemsida. *Topografi och jordarter*. [online] 2014-01-12 Tillgänglig: <http://www.lansstyrelsen.se/skane/sv/samhallsplanering-och-kulturmiljo/landskapsvard/kulturmiljoprogram/oversiktliga-kommunbeskrivningar/Pages/Lund.aspx>
- Peck et al. (2013). *What is landscape urbanism?* [online] 2013-10-01 Tillgänglig: <http://landscapeurbanism.com/about/>
- Skogsforsk LRF Skogsägarna (2012). Hemsida. *Lärk*. [online] 2013-11-12 Tillgänglig: <http://www.skogforsk.se/sv/KunskapDirekt/KraftsamlingSkog/Verktygsladan/Nya-tradslag/Hybridlark/>
- Skogsforsk LRF Skogsägarna (2013). Hemsida. *Al-virke*. [online] 2013-11-12 Tillgänglig: <http://www.skogforsk.se/sv/KunskapDirekt/Lov/Tradslag/Al/Al---virke/>

## 5.5 Muntliga

- Backe, C., Kommunekolog Lunds kommun, Telefonintervju 2013-11-26
- Ekö, P.-M., Forskningsledare, Institutionen för Sydsvensk skogsvetenskap SLU i Alnarp, Intervju i Alnarp 2013-11-25
- Dahlenborg, J., Försäljning och rådgivning Essunga plantskola, Telefonintervju 2013-11-

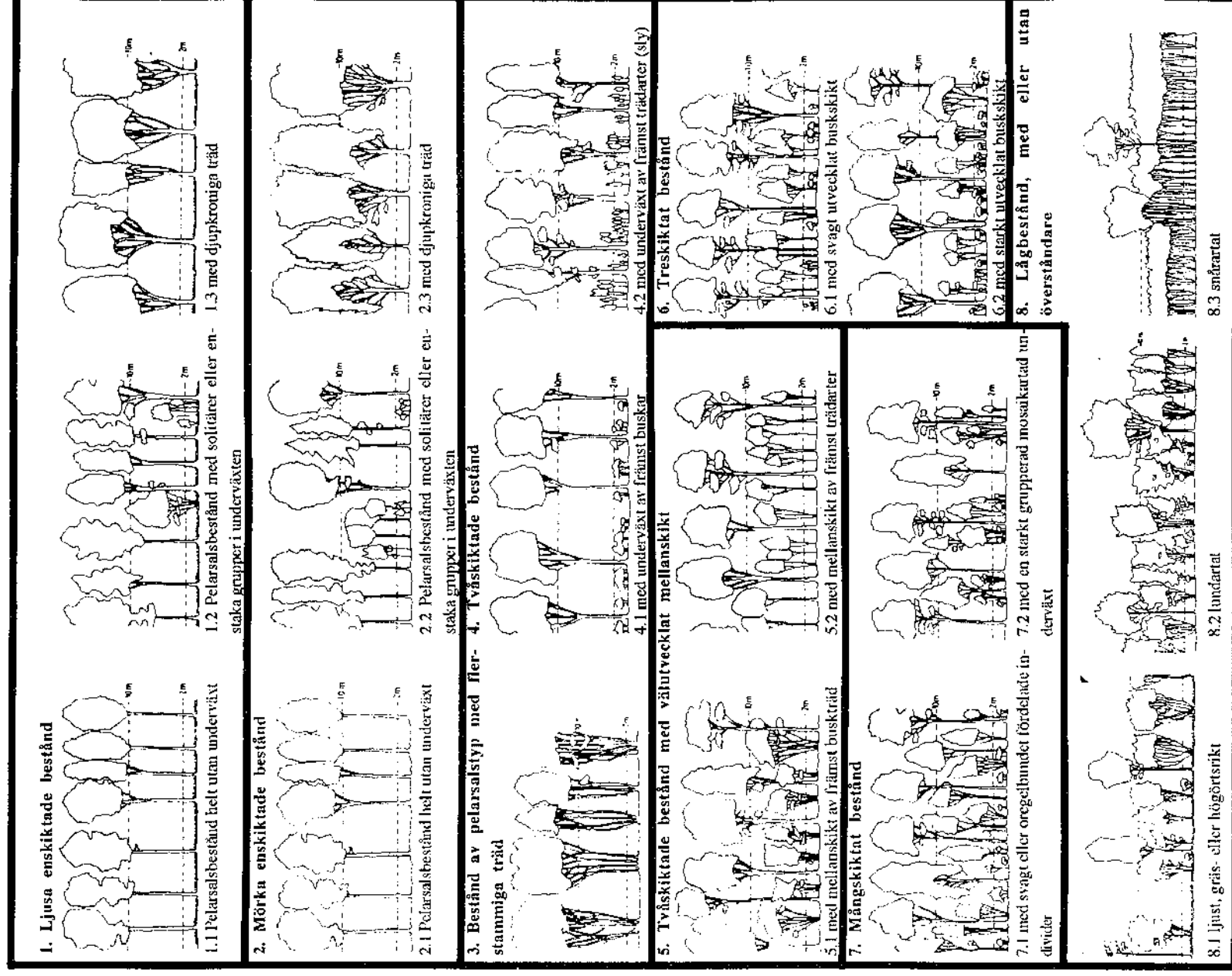
- Gustavsson, R. Professor i vegetationsbyggnad, Landskapsarkitektur, planering och förvaltning SLU Alnarp, Intervju i Lund 2013-11-05
- Warpman, J., VD Nordisk trädflytt, Telefonintervju 2013-11-29
- Wiström, B. Doktorand, Landskapsarkitektur, planering och förvaltning SLU Alnarp, Intervju Alnarp 2013-12-17
- Wiese, J., Odling/produktion Stångby plantskola, Telefonintervju 2013-11-29
- Örlander, G., Skogschef Södra skog, Telefonintervju 2013-11-29

# Bilaga 1



Strukturella beståndstyper (Gustavsson 1981)





Strukturella beståndstyper med fokus på högre bestånd (Gustavsson &amp; Fransson 1991)

## Bilaga 3 (forts. nästa sida)

Träd- eller buskart	Ljus- eller skuggart	Höjd efter tre växtsäsonger	Höjd efter fem växtsäsonger	Höjd efter tio växtsäsonger	Höjd efter 15 växtsäsonger	Höjd efter 20 växtsäsonger	Höjd efter 50 växtsäsonger
<i>Acer platanoides</i>	Halvskuggart	2,5	2	5,6	8,2		15-20
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Skuggart	2,1		5,2			15-20
<i>Alnus glutinosa</i>	Mindre utpräglad ljusart	3,05	6	11	16	18,5	28
<i>Alnus incana</i>	Mindre utpräglad ljusart	3,2	8	13,5	17,5	20,5	27
<i>Betula pendula</i>	Ljusart		4	8,5	13	22	30
<i>Carpinus betulus</i>	Skuggart	1,4	1,6	5,4	7,8		15-20
<i>Cornus mas</i>	Halvskuggart				3-5	3-5	3-5
<i>Corylus avellana</i>	Halvskuggart	1,2	1,7		5,6	5-7	5-7
<i>Crataegus monogyna</i>	Halvskuggart		2,1		3-5	3-5	3-5
<i>Euonymus europaeus</i>	Mindre utpräglad ljusart				2,8	3-5	3-5
<i>Fagus sylvatica</i>	Skuggart		2	4,8	7,4	8	22
<i>Fraxinus excelsior</i>	Mindre utpräglad ljusart	1,9	1,4	5,2	7,1	12,8	25
<i>Larix x eurolepis</i>	Ljusart		3,7	8,9	12,8	21,5	35
<i>Populus tremula</i>	Ljusart		2,9	9	12,3	17,5	34
<i>Populus x wettsteinii</i> (hybridasp*)	Ljusart		5	12,8	19,2	22,5	35
Poppel**	Ljusart		5	12,8	19,2	22,5	35
<i>Prunus avium</i>	Halvskuggart	1,9	3,5	7,3	9,4	13,5	26
<i>Prunus padus</i>	Halvskuggart	2	1,9	5,8	7,8		12-15
<i>Prunus spinosa</i>	Ljusart		2		2,8	2-3	2-3

Olika träd- och buskarters tillväxthastighet

## Bilaga 3 forts.

Träd- eller buskart	Ljus- eller skuggart	Höjd efter tre växtsäsonger	Höjd efter fem växtsäsonger	Höjd efter tio växtsäsonger	Höjd efter 15 växtsäsonger	Höjd efter 20 växtsäsonger	Höjd efter 50 växtsäsonger
<i>Quercus robur</i>	Mindre utpräglad ljusart	1,3	1,6	5,5	7,8	11	22
<i>Ribes alpinum</i>	Halvskuggart		1,7	2	2	2	2
<i>Sorbus aucuparia</i>	Halvskuggart		2	5,7	6,4		12-15
<i>Sorbus intermedia</i>	Mindre utpräglad ljusart		2	5,6	6,6		9-12
<i>Tilia cordata</i>	Skuggart	1,6	1,7	5,2	7,6		20
<i>Thuja plicata</i>	Halvskuggart		3,7	6	9,5	12,5	27
<i>Viburnum opulus</i>	Halvskuggart	1,45	2		4	4	4

Denna statistik över tillväxthastighet har satts samman som ett generaliserat riktmärke för hur de olika arterna skulle kunna utvecklas över tid vid god ståndort.

Data för växtsäsong tre är hämtad från Gunnarsson & Gustavsson (1989 s. 54). Data för växtsäsong fem, tio och 15 är ett genomsnitt från relevanta bestånd och mätningar i Övergaard (2008), Olrik et al. (2002), Nielsen & Wiström (2013) och Johansson (2012). Data för växtsäsong 20 och 50 är ett medelvärde av höjdutvecklingskurvor och mätningar från Södra skog (2012), Johansson (2012), Nigh (2000), Thrower et al. (1994) och Löf et al. (2009).

Information kring ljus och skugga är hämtad från Gustavsson & Ingelög (1994 s. 218).

\* Hybrid Aspen (*Populus x wettsteinii*) är en korsning mellan *Populus tremula* och *Populus tremuloides*

\*\* Det förekommer många olika kloner och hybrider av Poppel. Denna statistik följer exemplet OP42 som är en korsning mellan *Populus maximowiczii* och *Populus trichocarpa*

# Bilaga 4

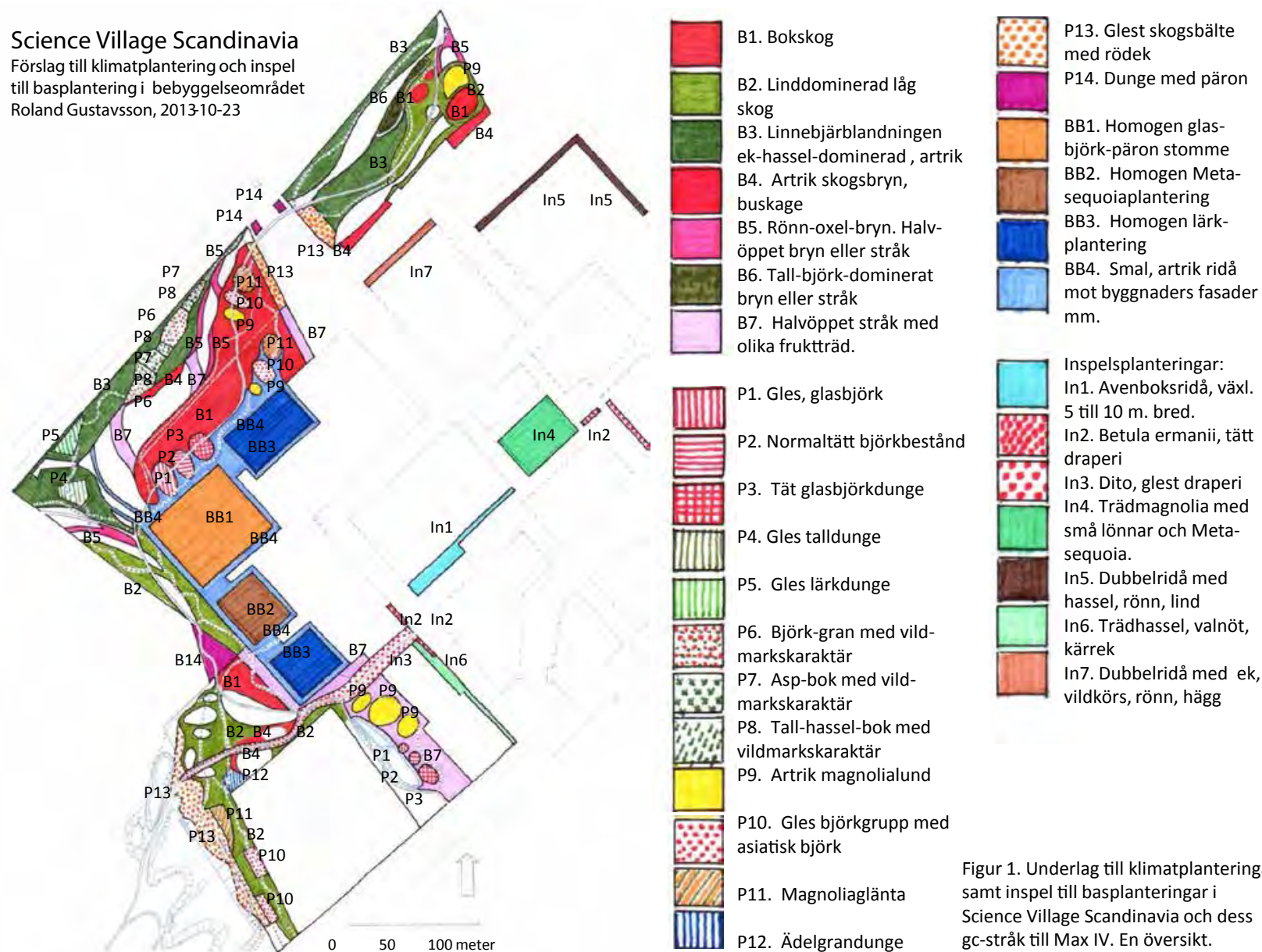
Träd- eller buskart	Normal omloppstid (ev. snabbare omloppstid inom parentes)	Användningsområde
<b>Acer platanoides</b>	70-90 år	Sniderier och skulpturarbeten, musik-instrument. Verktyg, räfs- och yxskaft, hyvlar, gevärskolvar, vagnskonstruktioner, lönnsirap.
<b>Alnus incana</b>	40-60 år	Möbler, köksinredningar, toffelbottnar, sniderier, rökerived.
<b>Betula pendula</b>	45-55 år (30 år)	Möbler, inredningar, parkett, snickerier, prydnadsföremål, toffelbottnar, leksaker, cellulosa, brännved, näverslöjd.
<b>Carpinus betulus</b>	100-120 år	Bränsle, trösklar, vertygsskaft, hyvelbottnar, skärbrädor.
<b>Corylus avellana</b>	(4-5 år)	Biobränsle, massaved, trädgårdsgård, brännved, flätningshantverk, verktyg.
<b>Fagus sylvatica</b>	90-110 år	Pappersmassa, möbler, inredningar, golv, diverse husgeråd.
<b>Fraxinus excelsior</b>	60-80 år	Sportredskap och arbetsredskap, möbler, parkett.
<b>Larix x eurolepis</b>	35 år (25 år)	Fasader och andra utomhusdetaljer som till paneler och golv
<b>Populus tremula</b>	50-60 år	Pallar, lådor, träull, bastulavar, blindträ, spånskivor, pappersmassa, byggmodeller.
<b>Populus x wettsteinii (Hybridasp)</b>	20-25 år (15-20 år)	Bioenergi, stolpar, pallar, lådor, träull, bastulavar, blindträ, spånskivor, tändstickor, pappersmassa, byggmodeller, sågat virke.
<b>Poppel* (se bilaga 3)</b>	20-25 år (15-20 år)	Bioenergi, stolpar, pallar, lådor, träull, bastulavar, blindträ, spånskivor, tändstickor, byggmodeller, sågat virke.
<b>Prunus avium</b>	70 år	Möbler, köksinredningar, golv, byggnadssnickerier, paneler, leksaker, delar till musikinstrument, svarvarbeten, massaved, bränsle.
<b>Quercus robur</b>	100-140 år	Möbler, golv, inredningar, skeppsbyggerier, stolpar, bränsle, vin- och whiskeytunnor.
<b>Thuja plicata</b>	(55 år)	Utomhusbruk i form av stolpar, trall samt tak- och väggspån. Material till båtar och kajaker
<b>Tilia cordata</b>	90-110 år	Bildhuggeri, träsnideri, svarvning, leksaker, köksredskap, musikinstrument, pappersmassa.

Data över olika trädslag, deras omloppstid och exempel på användning. Källor: Södra skog (2013), Rytter et al. (2011), Johansson (2012), Arvidsson (2006), Löf et al. (2009), Woxblom (2007) och Örlander (2013, muntligen)

# Bilaga 5

## Science Village Scandinavia

Förslag till klimatplantering och inspel till basplantering i bebyggelseområdet  
Roland Gustavsson, 2013-10-23



Figur 1. Underlag till klimatplanteringar samt inspel till basplanteringar i Science Village Scandinavia och dess gc-stråk till Max IV. En översikt.